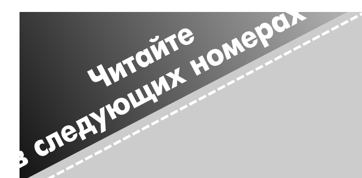
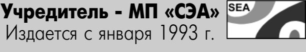


- Стереофонический мостовой УМЗЧ на лампах
- Микроволновые печи
- Под антенной играет мой ребенок



№**2** (64) февраль **1999**

Ежемесячный научно-популярный журнал

Совместное издание
с Научно-техническим обществом радиотехники, электроники и связи Украины

Зарегистрирован Государственным Комитетом Украины по печати
Регистрационный КВ, № 507, 17.03.94 г.
Учредитель - МП «СЭА»
Издается с января 1993 г.

Платежные реквизиты: получатель ДП-издательство "Радіоаматор", код 22890000, р/с 26005301300375 в Старокиевском отд. ПИБ г. Киева, МФО 322227

Адрес редакции: 252110, Украина, Киев, 110, ул. Соломенская, 3, к. 803
для писем: 252110, Киев-110, а/я 807
тел. (044) 271-41-71
факс (044) 276-11-26
E-mail ra@sea.com.ua
http:// www.sea.com.ua

Подписано к печати 02.02.99 г. **Формат** 60x84/8. **Печать** офсетная **Бумага** для офсетной печати **Зак.** 0146902 **Тираж** 6500 экз.
Цена договорная.
Отпечатано с компьютерного набора на комбинате печати издательства «Преса України», 252047, Киев - 047, пр. Победы, 50

СОДЕРЖАНИЕ

аудио–видео

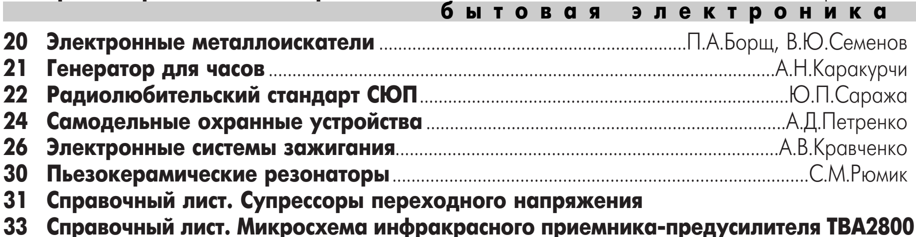


кв+укв



бытовая электроника





радиошкола



сктв





связь



СХЕМОТЕХНИКА В НОМЕРЕ

Уважаемый читатель!

Ежедневно в редакцию журнала «Радіоаматор» приходят письма читателей и авторов статей, а сейчас идет поток анкет от наиболее активной части читателей, которые выписывают наш журнал. Мы только начали анализировать ответы на анкету, но уже сейчас можно сделать некоторые выводы. Например, что читательские интересы гораздо более широки в массе, но очень узки у каждого в отдельности. Одни предлагают выбросить из журнала все материалы, которые их не интересуют, другие предлагают печатать материалы, которые совсем не связаны с тематикой журнала, например, про НЛО или фотолитографические процессы. А мы стараемся придерживаться «золотой середины», которая выражена в нашей рубрикации, вынесенной на обложку. Это основные наши разделы: Аудио-видео, КВ+УКВ, Бытовая электроника, Радиошкола, СКТВ, Связь, внутри которых можно найти много интересного и поучительного, много полезного и увлекательного.

А для тех, кому тесны рамки любительства, кто занимается профессионально радиоэлектроникой, кто занят разработкой, конструированием, ремонтом и эксплуатацией радиотехнических устройств и систем, мы выпускаем журнал «Радиокомпоненты». Он выходит 4 раза в год, а подписка на весь год стоит всего 12 грн., зато в журнале «Радиокомпоненты» для Вас современная элементная база, обзор рынка радиокомпонентов, анализ состояния радиопромышленности, мировые тенденции в современном радио и много коммерческих предложений ведущих фирм.

И «Радіоаматор», и «Радиокомпоненты» представлены в Интернет на Web-сайте по адресу http://www/sea/com/ua фирмы СЭА – учредителя и основателя этих изданий. Содержание каждого свежего номера к услугам тех, кто посещает эти страницы, а для самых настойчивых мы открываем рубрику «Архив РА» на наших Web-страницах в Интернет, где будут собраны аннотации статей прошлых номеров текущего года и лучшие статьи последних лет в сокращенном виде со схемами. Ознакомясь с содержанием «Архива РА», Вы сможете заказать нужный номер журнала, а если его нет в наличии, то ксерокопию статьи. Как сделать заказ – читайте на этой же странице.

Мы обращаемся также к нашим юным читателям и наставникам начинающих радистов из кружков, радиошкол, клубов, станций юных техников. Редакция «Радіоаматора» постоянно предоставляет место на страницах журнала в разделе «Радиошкола» для материалов, которые помогали бы радиолюбителям повысить свой уровень как в теории, так и в практических делах. Однако мы считаем, что опубликованные ранее материалы достаточно сложны и рассчитаны на уже подготовленных читателей, а начинающим нужна цельная и хорошо продуманная программа, целый комплекс статей и практических схем для повторения на начальном этапе. Поэтому мы просим Вас присылать нам свои предложения по содержанию такой программы, формам изложения материала, свои разработки для начинающих, особенно школьников, свои разработки теоретических и практических вопросов. С Вашей помощью мы надеемся помочь молодежи найти себе занятие по душе, которое со временем может стать любимым делом и источником заработка на всю жизнь.

Особую благодарность наш коллектив выражает нашим постоянным подписчикам, число которых с начала этого года выросло почти на 200 чел. В наше трудное время еще есть люди увлеченные, азартные, которые все готовы сделать ради любимого дела. Именно эти люди поддерживают нас в трудные времена кризисов и потрясений, именно они выведут нас к лучшей жизни. Давайте сделаем еще один шаг навстречу друг другу – помогите тем, кто еще не определился, стать нашими подписчиками, потому что наиболее простой и доступный повсюду способ ежемесячно получать свежий номер журнала «Радіоаматор» – это подписка. Даже если журнал пропадал у Вас из почтового ящика, можно найти выход. Забирайте журнал в отделе доставки почтового отделения – уж оттуда он никуда не денется, или заведите себе абонентский ящик, или выписывайте по месту работы. Есть еще вариант. Многие наши читатели обращаются в киоски и отделения агентства «Создрук» в своих населенных пунктах, а те в свою очередь заказывают эти журналы у нас в редакции. И тогда ежемесячно Вы приходите к своему киоску и выкупаете свой журнал, и хотя это обходится дороже, чем подписка, но тоже очень надежно.

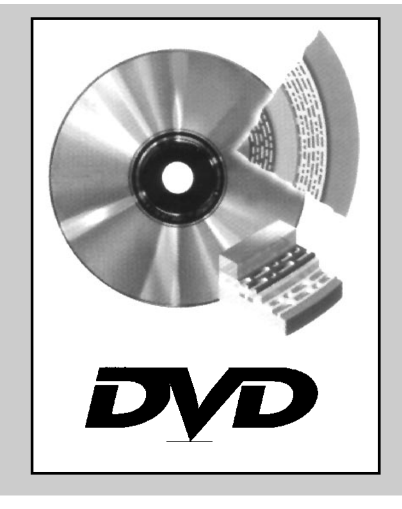
А те, кто читают журналы в библиотеках, знают, что самые интересные места всегда вырваны, порезаны, и журнал становится просто бесполезной бумагой. Лучше соберитесь вдвоем, втроем, всем коллективом, не ждите, что администрация или бухгалтер Вам разрешит выписать «Радіоаматор», просто сложитесь по несколько гривень – и подписка на журнал Ваша. А редакция со своей стороны обязуется и дальше работать над улучшением содержания журнала, а это не голые слова, ведь сегодня нам пишут авторы со всех концов СНГ, лучшие из тех, кто писал в «Радиолюбитель» и «Радио». Нужна только обратная связь, которую мы надеемся получить через анкету, нам нужно знать Ваше откровенное мнение о журнале и Ваши потребности в информации.

Ждем Ваших писем.

Редколлегия журнала «Радіоаматор»

DVD – новый формат цифрового оптического диска

Н. В. Михеев,
Ю. А. Соловьев,
г. Киев



(Продолжение. Начало см. в "РА"1/99)

Технология DVD, скорее, эволюционна, чем революционна, и DVD – диск является следующим поколением оптической дисковой технологии хранения информации, которая должна охватить рынок потребительской электроники, компьютерной и деловой информации, заменяя аудио и видеозаписи, CD, LD, CD–ROM. На едином физическом носителе в едином формате хранятся различные виды цифровой информации, в зависимости от которой различают следующие типы DVD–дисков:

• DVD–Video – для записи видеопрограмм со звуковым сопровождением;

• DVD–ROM – для записи программного обеспечения и другой мультимедиа – информации;

• DVD–R – для однократной записи информации;

• DVD–RAM – для многократной перезаписи данных;

• DVD–Audio – для высококачественной записи звуковых программ.

К настоящему времени наибольшее распространение получил DVD–Video диск с цифровой записью кинофильмов и звукового сопровождения высокого качества. Поэтому, говоря "DVD-диск", подразумевают именно DVD-Video.

DVD – диски могут быть односторонние (single – sided, SS) или двусторонние (double – sided, DS). Каждая сторона может иметь один (single – layer, SL) или два (double – layer, DL) информационных слоя. Конструктивное исполнение обозначается цифрой, которая является округленным значением информационной емкости диска:

• DVD–5 (SS/SL) – односторонний однослойный диск емкостью 4,7 Гбайт, обеспечивающий запись видеофильмов длительностью более 2 ч;

• DVD–9 (SS/DL) – односторонний диск с двумя информационными слоями емкостью 8,5 Гбайт с длительностью видеозаписи около 4 ч;

• DVD–10 (DS/SL) – двусторонний диск с одним информационным слоем на каждой стороне емкостью 9,4 Гбайт с длительностью видеозаписи около 4,5 ч;

• DVD–18 (DS/DL) – двусторонний диск с двумя информационными слоями на каждой стороне емкостью 17 Гбайт длительностью видеозаписи более 8 ч.

Как уже отмечалось, появление DVD – диска стало возможным, благодаря поддержке нового формата мировыми производителями кинофильмов, компьютеров и программного обеспечения. Каждый из этих "китов"предъявлял к новому формату свои требования. Основными требованиями индустрии кино являлись [4]:

большая информационная емкость, позволяющая записать кинофильм с высоким качеством длительностью не менее 135 мин;

многоканальное высококачественное звуковое сопровождение на нескольких языках;

субтитры на разных языках;

обеспечение форматов изображения 4:3 и 16:9;

защита разрешения на демонстрацию фильма;

защита от копирования (перезаписи) диска;

низкая стоимость диска (сравнимая с CD);

"родительский" контроль (несколько версий сюжета на диске для детей разного возраста).

Главное требование – обеспечение высокого качества воспроизведения кинофильма с многоязычным звуковым сопровождением и сохранение авторских прав.

Основными требованиями индустрии информационных технологий являлись:

единый стандарт для компьютерных систем и пользовательской (бытовой) электроники (единый формат файла);

надежное хранение данных и исправление ошибок;

высокая диалоговая способность для пользователя;

возможность считывания информации с диска как «вперед», так и «назад»;

совместимость с однократно записываемыми и перезаписываемыми дисками;

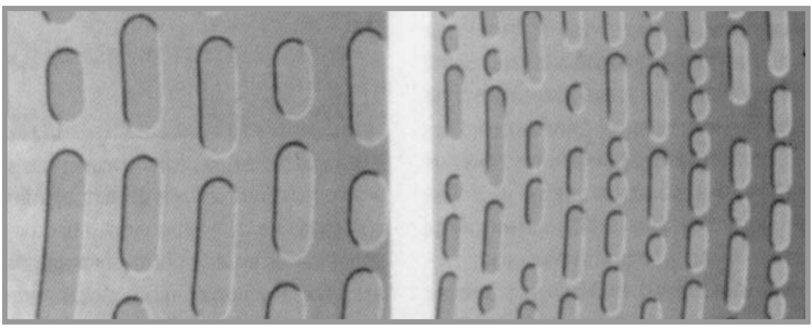
низкая стоимость.

Главное требование – обеспечение совместимости среди носителей информации.

Выполнение таких требований стало возможным только при значительном увеличении информационной емкости диска и совершенствовании методов обработки цифровой информации.

Если говорить о технологии производства DVD – диска с точки зрения повышения его информационной емкости, то, как отмечается в [4], ключевыми решениями стали: существенное уменьшение размеров питов и расстояния между информационными дорожками **(рис.2)**, а также уменьшение толщины информационного слоя диска. Так, размер питов (углублений на диске, прожигаемых лазерным лучом) уменьшен с 0,83 (CD, рис.2,а) до 0,40 мкм (DVD, рис.2,б), а расстояние между информационными дорожками – с 1,6 (CD) до 0,74 мкм (DVD). Это стало возможным за счет использования более коротковолнового «красного» лазера с длиной волны 0,650 – 0,635 мкм по сравнению с 0,780 мкм у CD – проигрывателя.

Однако уменьшение размеров питов и «шага» информационных дорожек увеличивает взаимовлияние соседних питов друг на друга, а следовательно, – и ошибки при считывании информации. Поэтому для надежного считывания информации с DVD – диска потребовалось разработать более прецизионные оптические лазерные систе-



а **рис. 2** б



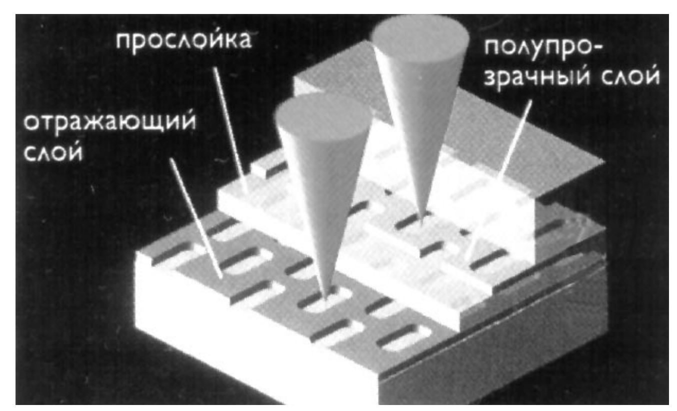


рис. 3

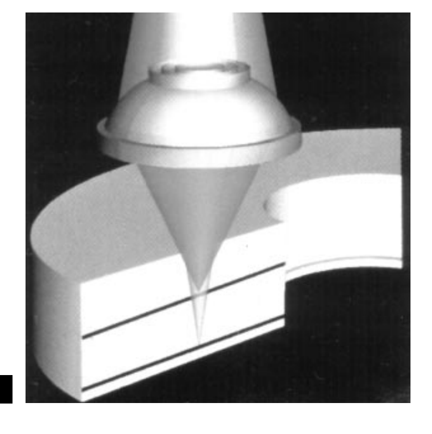


рис. 4

мы, что позволило сфокусировать луч на поверхности информационного слоя в пятно меньших размеров. Чтобы повысить качество фокусировки, потребовалось уменьшить толщину защитного слоя, который наносится поверх информационного, с 1,2 мм (CD) до 0,6 мм (DVD). А поскольку толщина диска должна сохраниться стандартной (1,2 мм), появилась возможность создать двухслойные DVD – диски, имеющие два информационных слоя толщиной 0,6 мм каждый. Поверх внутреннего информационного слоя, выполненного по стандартной технологии, наносится полупрозрачный внешний **(рис. 3)**. При воспроизведении двухслойного диска универсальная оптическая головка с переменным фокусным расстоянием считывает информацию сначала с внутреннего слоя через полупрозрачный внешний, а затем автоматически перефокусируется на внешний слой **(рис. 4)**. В некоторых моделях DVD – проигрывателей используются и две раздельные оптические головки.

Двухслойные DVD – диски пока практически не выпускаются. Одним из возможных вариантов применения такой технологии может быть DVD–Audio, совместимый с форматом CD. В один из слоев (предположительно во внутренний) будет записываться звук стандарта CD с параметрами дискретизации 16 бит/44кГц, а в другой – звук высокого качества 24 бит/96 кГц.

Двусторонний DVD – диск представляет собой два склеенных нерабочими сторонами односторонних диска толщиной 0,6 мм каждый. Такие диски выпускают и используют чаще всего для записи на одном диске двух версий кинофильма: со стандартным форматом телевизионного изображения 4:3 и широкоэкранным 16:9.

Рост информации, записываемой на оптический диск, мотивировался не только стремлением записать видеосюжеты большой продолжительности, но повысить качество и значительно расширить функциональные возможности при воспроизведении информации. В результате DVD–Video диски позволяют реализовать:

высококачественную видезапись с многоканальным звуковым сопровождением на 8 языках;

субтитры на 32 языках с возможностью их отключения;

до 9 углов положения камеры при съемке видеопрограмм с возможностью выбора ракурса при просмотре (Multi – Aspect Function);

несколько вариантов развития сюжета кинофильма (Multi – Stori Function);

редактирование содержания видеопрограммы в зависимости от возрастной категории зрителей с возможностью запрещения воспроизведения диска или мест действия нежелательного содержания (Parental Lock – "родительский" контроль);

запись текстовой и графической информации с аннотацией фильма, биографиями актеров и т. д;

поиск сюжета по заголовку, дорожке, коду времени.

Разумеется, не все диски позволяют реализовать весь набор этих функций. Это зависит как от информационной емкости диска, так и от типа записанной информации.

(Продолжение следует)

Литература
4. DR Hisashi Yamada. DVD and the Future of Package Media in the Home – материалы с выставки CeBIT-98 (Ганновер, март 1998 г.).
5. Быструшкин К., Степаненко А. DVD – перестройка//Stereo & Video. –1998. –N7.–C.20.

Замена МС КУН001 на К174УН7 при ремонте магнитофона «Скиф-308»

В.А. Лях, г. Днепропетровск

Хочу поделиться своим опытом замены МС КУН001 на более распространенную К174УН7. Надеюсь, что он будет полезным не только радиолюбителям, но и ремонтникам радиоаппаратуры. Поскольку изготовители магнитофона «Скиф-308» использовали типовую схему включения КУН001, то такая замена возможна и в других аппаратах.

Групповым паяльником или с помощью внутривенной иглы выпаиваем поврежденную КУН001, предварительно освободив от печатной платы усилителя мощности ее теплоотвод. Снимаем КУН001 с теплоотвода. Размечаем и просверливаем в теплоотводе отверстие диаметром 3–3,3 мм, чтобы К174УН7 установить под углом около 45° к плоскости платы и использовать одно из отверстий крепления КУН001. Подложив под теплоотводящие лепестки К174УН7 алюминиевые или медные шайбы толщиной 1,5–2,0 мм (подгоняем под конкретную микросхему и теплоотвод), отмечаем 1-й вывод на нижней стороне корпуса микросхемы, смазываем невысыхающей смазкой места контакта теплоотвода и корпуса микросхемы и устанавливаем К174УН7 на теплоотвод, чтобы выводы К174УН7 были обращены в сторону отверстий в плате под выводы КУН001, а верхняя часть корпуса К174УН7 плотно прижималась к теплоотводу. Устанавливаем теплоотвод с К174УН7 на плате усилителя мощности. Соединяем выводы К174УН7 с местами пайки КУН001 в плате предварительно подготовленными (возможно более короткими) отрезками изолированного одножильного монтажного провода в соответствии с таблицей.

Перед включением питания обязательно проверить цепь нагрузки на отсутствие к.з. Если замена выполнена правильно, настройка не требуется. Качество и громкость звучания отремонтированного таким образом магнитофона на слух не ухудшились.

Номер вывода		Назначение вывода
КУН001	**К174УН7**	
1	4	Вольтодобавка
2	5	Коррекция
3	6	ООС
4	7	Фильтр
5	8	Вход
6,7	9,10	Общий
8	12	Выход
9	1	+Uпит.

Блок настройки приемника

А.Н. Каракурчи, г. Запорожье

В последнее время радиолюбители уделяют много внимания разработке блоков фиксированных настроек для радиоприемников. В качестве узла плавной настройки традиционно применяли переменный резистор, а в качестве переменной емкости – варикапы. Предлагаемый блок настройки производит плавную настройку при нажатой кнопке «+» или «–». Это позволяет избавиться от переменного резистора в цепи напряжения настройки и в некоторых случаях – от механического верньерного устройства. Блок настройки позволяет также осуществить автоподстройку частоты (АПЧ), которая включается после отпускания кнопки управления настройкой.

Блок разработан на основе интегратора, описанного в [1]. Для работы интегратора необходимы двухполярное питание и частотный детектор (ЧД), «нуль» S-кривой которого близок к нулевому потенциалу, например, дробный детектор. Двухполярное питание ограничивает применение устройства в приемниках с однополярным питанием.

«Нуль» S-кривой частотного детектора на МС имеет некоторый потенциал, отличный от потенциала общего провода, а сами МС имеют часто однополярное питание. Это позволяет доработать блок настройки [1] и использовать его в приемнике с однополярным питанием.

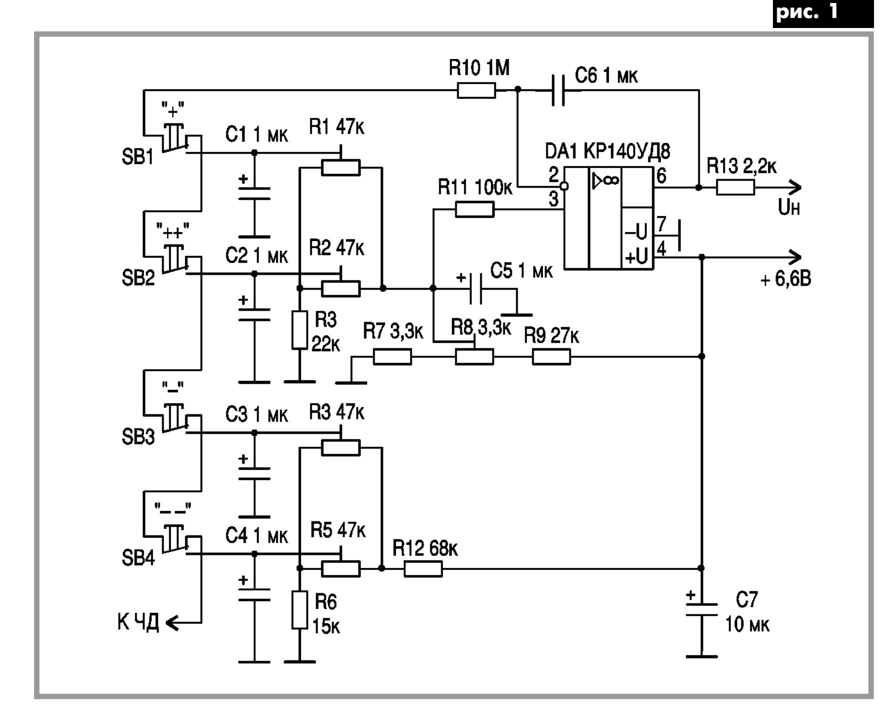
Блок настройки разработан для приемника на МС К174ХА34, но можно применять его и в приемниках другого типа.

Схема блока показана на **рис.1**. Интегратор собран на операционном усилителе (ОУ) с малым входным током. Функция перестройки по диапазону реализуется подачей на R10 положительного или отрицательного напряжения относительно потенциала вывода 3 DA1. При этом напряжение на выводе 6 DA1 увеличивается или уменьшается соответственно. Скорость изменения напряжения на выходе интегратора увеличивается при увеличении разности потенциалов между входами ОУ DA1.

Делители R1–R6, R12 задают напряжения, которые подаются через контакты кнопок SB1–SB4 на интегратор для изменения напряжения настройки в пределах диапазона. Резисторами R1 и R2 можно задавать разные напряжения, и поэтому можно иметь две скорости перестройки по диапазону. То же относится к R4 и R5.

При нажатых кнопках SB1–SB4 на вход интегратора подается напряжение АПЧ (Uапч), в качестве которого используется постоянная составляющая с выхода ЧД. При появлении расстройки напряжение ЧД воздействует на интегратор, изменяется его выходное напряжение и устраняется расстройка приемника относительно принимаемой частоты сигнала.

рис. 1



Отсутствие остаточной расстройки – преимущество такой системы АПЧ перед обычной [1]. Преимуществом так же является слежение за частотой сигнала (постоянная подстройка под сигнал). При этом частота сигнала может плавно изменяться в пределах всего рабочего диапазона приемника! Однако если «дрейфующий» сигнал приблизится по частоте к более мощному, то приемник будет «следить» уже за более мощным сигналом. Приемник с такой АПЧ хорошо использовать совместно с простым радиомикрофоном, в котором возможен уход частоты. В этом случае следует выбирать для работы менее насыщенный радиостанциями участок диапазона.

Для нормальной работы интегратора нужно подать на неинвертирующий вход ОУ потенциал, равный «нулю» S-кривой ЧД, который задается делителем R7–R9. Реально напряжение на C5 несколько ниже «нуля» ЧД. Это необходимо для компенсации разряда C6 через R10 и цепи ЧД. При увеличении сопротивления R10 разница между напряжениями на C5 и «нулем» ЧД уменьшается, одновременно уменьшается и быстродействие интегратора. При этом он способен отслеживать только более медленные изменения ЧД, а следовательно, и частоты.

При использовании приемника с описанным блоком настройки совместно с радиомикрофоном возможно потребуется уменьшить сопротивление R10, если приемник не будет успевать за изменением несущей частоты радиомикрофона. При уменьшении сопротивления резистора R10 следует уменьшить напряжение на C5 для компенсации разряда C6 через меньшее сопротивление R10.

Регулировка блока настойки проводится в следующем порядке. Определяют величину постоянной составляющей напряжения на выходе ЧД, соответствующую «нулю» S-кривой. Это можно сделать изменением частоты генератора при подаче сигнала на вход приемника или на вход УПЧ, если приемник выполнен по другой схеме. Можно также изменением напряжения настройки имитировать изменение частоты, предварительно настроившись на радиостанцию.

В приемнике на МС К174ХА34 постоянную составляющую ЧД измеряют на выводе 14. Хотя вывод 14 МС не является выходом ЧД, он соединен с ЧД через усилитель постоянного тока, и далее будем обозначать его как выход ЧД.

Изменяя частоту входного сигнала или напряжение настройки (последнее проще), определяют, при каком напряжении на выводе 14 происходит срыв вну-



тренней АПЧ МС. Затем вычисляют среднее значение между двумя напряжениями срыва АПЧ. Для К1774ХА34 это 1,32–1,33 В, что примерно соответствует «нулю» S-кривой ЧД.

Устанавливают напряжение на С5 примерно 1,07 В (получено экспериментально). При работе с другими приемниками напряжение определяют при наладке. Соединяют выход интегратора с цепью напряжения настройки приемника. Подают на R10 через дополнительный резистор сопротивлением несколько мегаом напряжение из точки соединения R1–R3 или из точки соединения R4, R5, R12 и настраивают приемник на радиостанцию. Если резистор R10 не подключен к ЧД или другим цепям, напряжение на выходе интегратора не изменится довольно долго. Подключают R10 к выходу ЧД (вывод 14 К174ХА34) и резистором R8 более точно устанавливают напряжение на С5 так, чтобы напряжение на выходе ЧД при замкнутой петле АПЧ составляло 1,32–1,33 В, т.е. «нуль» ЧД, определенный в начале регулировки. Если при подключении выхода ЧД к R10 настройка срывается и напряжение настройки, например, увеличивается, то необходимо уменьшить напряжение на С5 и наоборот.

В последнюю очередь устанавливают скорость перестройки приемника резисторами R1, R2, R4, R5. Если не требуется две скорости перестройки, оставляют два резистора, например, R1 и R4, номиналы которых должны быть 22 кОм для неизменных пределов регулировок скорости перестройки.

При включении питания напряжение Uн устанавливается в минимальное значение, т.е. в начало диапазона.

Для реализации в приемнике плавной и нескольких фиксированных настроек блок настройки нужно выполнить по схеме, изображенной на **рис.2**. В этом варианте, как и в предыдущем, АПЧ включается автоматически после настройки или выбора нужного канала фиксированной настройки. Схема блока фиксированных настроек не приводится, так как разработано достаточное количество таких схем.

В схеме на рис.2 интегратор работает несколько иначе. Перед тем как напряжение фиксированной настройки (Uнф) подать на варикапы приемника, необходимо его подать на интегратор, чтобы емкость С4 зарядилась до нужного напряжения. Для этого на время подачи Uнф интегратор DA2 включают в режим усиления путем замыкания контактов реле К2.1 и переключения контактов реле К1.1. Усилитель инвертирующий, поэтому напряжения на выходах блока фиксированных настроек и интегратора будут противоположны относительно половины напряжения источника питания (в данной схеме относительно 3,3 В).

Для нормальной передачи минимального и максимального напряжений настройки на неинвертирующем входе ОУ DA2 необходимо установить уровень половины напряжения питания (Uп/2), а для нормальной работы интегратора необходимо на том же входе ОУ DA2 иметь напряжение 1,07 В. Коммутировать уровни на выводе 3 ОУ DA2 невозможно, так как при этом меняется и выходное напряжение DA2 при переходе из режима усиления в режим интегрирования на величину разницы между уровнями (в данном случае 3,3 – 1,07 = 2,23 В). Это приводит к уменьшению выходного напряжения настройки при переключении. Чтобы избежать коммутации уровней на выводе 3 DA2, введен еще один каскад на ОУ DA1. Он выполняет функцию сдвига уровня напряжения выхода ЧД до потенциала вывода 3 DA2.

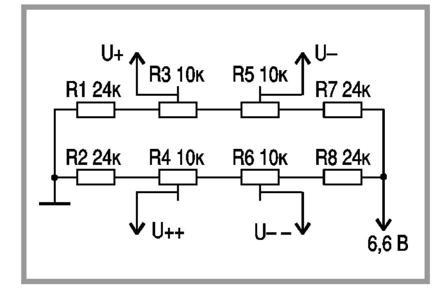


рис. 3

Резисторы R13 (рис.1) и R7, R14 (рис.2) служат для защиты выходов ОУ при случайном замыкании или неисправностях в цепях нагрузки.

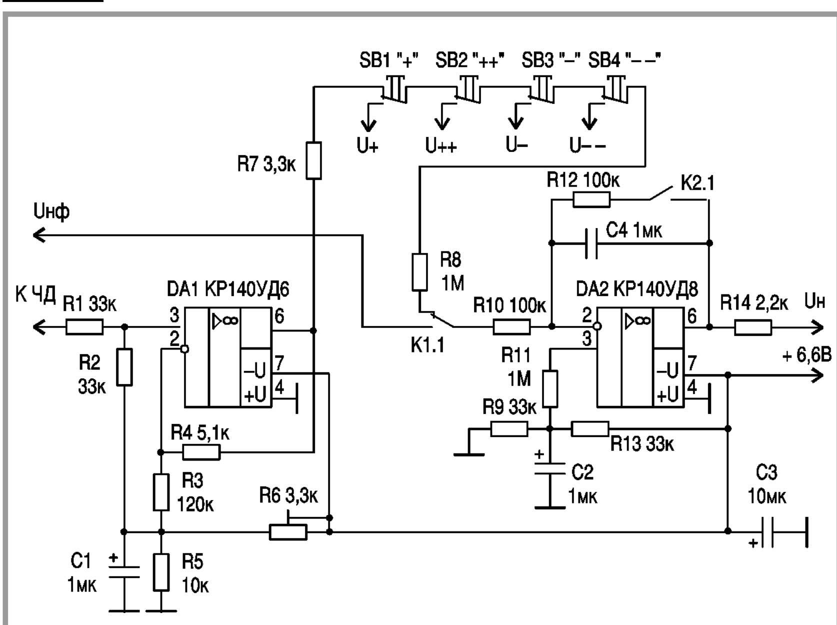
Напряжения U+, U++, U-, U--для перестройки по диапазону подаются с делителей **(рис. 3)**. Реле К1, К2 управляются схемой управления **(рис.4)**. На транзисторах VT1 и VT2 собран одновибратор, который запускается через формирующую цепь C1R1VD1R2. Импульс запуска подается с блока фиксированных настроек при нажатии кнопки выбора канала. Если этот блок собран, например, на МС К04КП024, то импульс для запуска одновибратора можно подать с выхода блокировки АПЧГ. Напряжение Uнф достаточно подавать только на время работы одновибратора. Остальное время часть схемы блока фиксированных настроек для уменьшения энергопотребления обесточена.

Диод VD1 выделяет положительный импульс после дифференцирующей цепи C1R1. VD2 ускоряет разряд конденсатора С2 после формированиия импульса через открытый транзистор VT2. Длительность импульса 1–1,5 с. Этого времени достаточно для формирования напряжения настройки на выходе ОУ DA2. После этого контакты реле К1 и К2 возвращаются в положение, указаное на схеме, и начинает работать АПЧ.

Для предварительной настройки каналов блока фиксированных настроек нужно подать напряжение 5–6 В в точку «КТ1» или замкнуть точку «КТ2» на «минус» источника питания (рис. 4) и настроить каналы, контролируя прием по индикатору настройки приемника либо каким-то другим способом (так как АПЧ в этом случае не работает). Затем схему управления реле (рис.4) перевести в исходное состояние.

При отсутствии сигнала в обоих вариантах (рис.1 и 2) напряжение Uн будет дрейфовать, увеличиваясь или уменьшаясь в зависимости от разности потенциалов между входами интегратора. Дрейф будет продолжаться, пока приемник не настроится на радиостанцию. В схеме рис.2 при включении питания целесообразно включить какой-нибудь канал блока фиксированных настроек (как в телевизорах), при этом

рис. 2



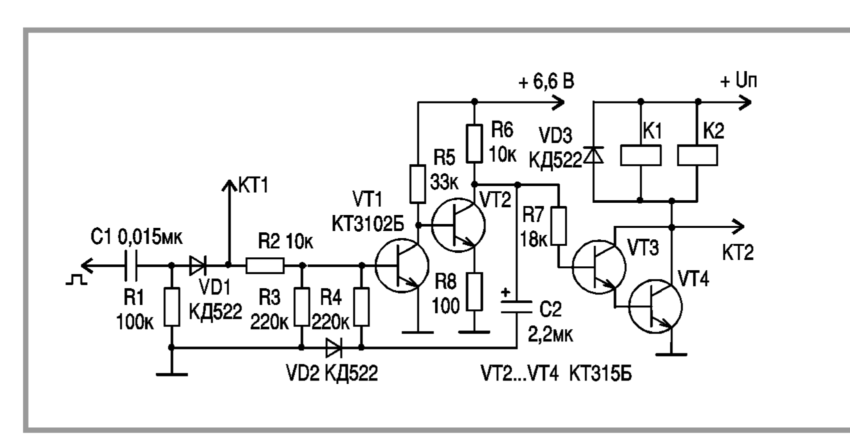


рис. 4

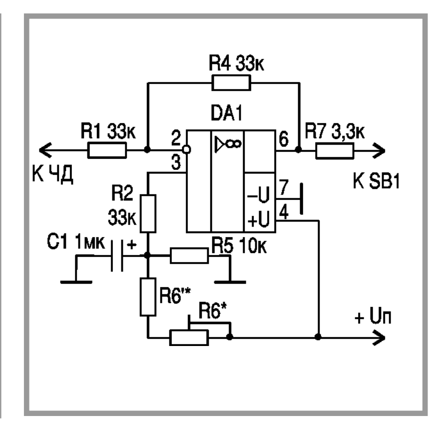


рис. 5

необходимо подать импульс на схему управления реле **(рис.5)**.

Одновибратор питается от того же источника, что и схема рис.2. Реле К1, К2 можно питать от любого источника, напряжение которого достаточно для их срабатывания.

Регулировку схемы рис.2 так же, как и схемы рис.1, начинают с определения напряжения ЧД, соответствующего «нулю». Напряжение для управления скоростью и направлением перестройки, снимаемое с делителей R1–R8 (рис.3), можно установить независимо от других регулировок. Для этого напряжение U+ и U++ нужно установить –0,05...–0,15 В и U– и U-- 0,05...0,15 В. Измерять эти напряжения следует относительно вывода «+» конденсатора С2. Затем временно отключить резистор R7 от выхода DA1. Подключить R1 к выходу ЧД. Кнопками SB1–SB4 настроиться на радиостанцию, чтобы на выходе ЧД напряжение было близко к «нулю» (1,32–1,33 В для К174ХА34). Резистором R6 установить напряжение на выходе DA1, близкое к нулю относительно вывода «+» конденсатора С2. Затем подключить R7 к выходу DA1 и более точно (уже при работающей АПЧ) установить резистором R6 напряжение на выходе ЧД, соответствующее «нулю» S-кривой.

Описанное устройство можно применять и в других приемниках. Необходимо лишь для работы с конкретным ЧД в схеме на рис.1 подобрать величину напряжения на конденсаторе С5. В схеме рис.2 нужно подобрать параметры делителя R5R6, обеспечив требуемый сдвиг уровней между выходным напряжением ЧД и напряжением на С2.

При использовании описанного блока настройки с другими приемниками необходимо учитывать настройку гетеродина (верхняя или нижняя относительно рабочей частоты) и характер изменения выходного напряжения (постоянной составляющей) при отклонении промежуточной частоты.

Например, в МС К174УР3 имеется пара выходов, с которых можно снимать напряжения ЧД. Эти напряжения при изменении промежуточной частоты изменяются противофазно. Поэтому если приемник вместо удержания настройки расстраивается, то достаточно переключить вход устройства к другому выводу ЧД (в К174УР3 это выводы 8 и 10). Если такой пары выходов нет, а характер изменения постоянной составляющей ЧД необходимо изменить, то каскад на DA1 выполняют по схеме рис.5. Делителем R5R6 устанавливают напряжение (ориентировочно) $U_п/2–U_{чд}$ для $U_{чд} < U_п/2$ и $U_{чд}–U_п/2$ для $U_{чд} > U_п/2$, где $U_п/2$ – половина напряжения питания DA1, DA2; $U_{чд}$ – напряжение «нуля» S-кривой ЧД.

В общем случае для схем каскада DA1 рис.2 и 3 $U_{чд}±U_{c1}=U_{c2}$ в зависимости от величины $U_{чд}$ относительно $U_п/2$, где U_{c1} и U_{c2} – напряжения на конденсаторах С1 и С2 соответственно.

Если необходимо, то к блоку настройки (рис.1) можно добавить каскад (рис.5). При этом делителем R5R6 нужно установить напряжение на конденсаторе С1 (рис.3), равное «нулю» ЧД. В схеме рис.1 никакие изменения не нужны. Можно в одном из делителей R7–R9 (рис.1) или R5R6 (рис.5) заменить подстроечный резистор постоянным, тогда регулировать блок можно подстроечным резистором по методике, описанной выше. Выход дополнительного каскада подключить к SB4 (рис.1).

Блок фиксированных настроек должен иметь небольшое выходное сопротивление источника $U_{нф}$. В противном случае это приведет к уменьшению коэффициента передачи DA2 в режиме усиления (рис.2). Устранить это можно подключением к выходу $U_{нф}$ блока фиксированных настроек эмиттерного повторителя или уменьшением сопротивления R10, так чтобы $R_{вых}+R10'=R10$, где $R_{вых}$ – выходное сопротивление источника $U_{нф}$; R10′ – уменьшенное сопротивление резистора R10.

В качестве DA1 (рис.2 и 3) можно использовать любые ОУ, удовлетворяющие требованиям по напряжению питания и потребляемому току. Лучше использовать ОУ DA1 (рис.1) и DA2 (рис.2) с малым выходным током. Это облегчит наладку устройства, так как при отключенном резисторе R10 от кнопки SB1 (рис.1) и R8 от SB4 (рис.2) напряжение на выходе блока длительное время будет неизменным. При использовании в качестве названных ОУ с большим входным током потребуется дополнительное уменьшение напряжения на С2 (рис. 1) и увеличение напряжения на С1 (рис.2). Увеличится также скорость разряда конденсаторов С6 (рис.1) и С4 (рис.2) за счет большего входного тока ОУ, что приведет к более быстрому изменению напряжения на выходе интегратора даже при отключенном резисторе R10 (рис.1) или R7 (рис.2). Это необходимо учитывать при наладке блока настройки.

Резисторы R8 (рис.1) и R6 (рис.2 и 3) для более точной настройки должны быть многооборотные. Остальные подстроечные резисторы – по желанию и возможностям радиолюбителя. Конденсаторы С5 (рис.1), С1 и С2 (рис.2), С1 (рис.5), С2 (рис.4) типа К53 или аналогичные с малым током утечки. Конденсаторы С6 (рис.1) и С4 (рис.2) типа К10 или аналогичные. В качестве К1, К2 лучше применять герконовые реле. Например, К1 типа РЭС55, К2 – РЭС64. Герконовые реле имеют наименьшее время срабатывания, что является важным для устройства на рис.2. Цепь R8 – контакты К1–R10 и контакты К2 должны размыкаться одновременно или как можно с меньшим промежутком времени.

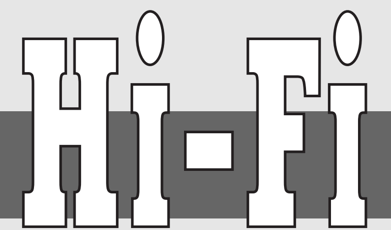
Выбор напряжения питания зависит от имеющихся источников в приемнике и диапазона изменения напряжения $U_н$. Нужно лишь соответственно изменить сопротивления резисторов делителей для получения необходимых уровней напряжения на входах ОУ, обеспечив нормальный режим работы блока настройки и согласование с постоянной составляющей выходного напряжения ЧД приемника.

Литература

1.Поляков В. Полуавтоматическая электронная настройка приемника // Радио.-1981.-№10.-С.35-36.



Д.Л. Данюк,
Г.В. Пилько, г.Киев



предусилитель-корректор для магнитного звукоснимателя

(Окончание. Начало см. в «РА» 1/99)

Точность воспроизведения и стабильность АЧХ по стандарту RIAA/ICE достигается не только точным подбором номиналов элементов, но и обеспечением в корректирующем звене DA4 глубины ООС≥100 в области полюсов и нулей стандарта RIAA/ICE [2]. Это позволяет уменьшить максимальную величину составляющей общей погрешности АЧХ, зависящей от глубины ООС (δ), до значений < 1%. Кроме этого, глубокая ООС уменьшает степень изменений АЧХ за счет изменений коэффициентов передачи ОУ при их старении и в зависимости от температуры. Логарифмические зависимости δ от частоты для звеньев ПК изображены на **рис.3**. Определяемые стандартом перегибы АЧХ располагаются в области наибольшей чувствительности уха на участке 20 ... 2120 Гц. Для звена DA4 ПК на этом участке δ < 3,5. АЧХ акустически неотличимы в поле отклонений ±1,7% [4]. Это условие в интервале наибольшей чувствительности уха выполняется не для всех частот. Наибольшие в звуковом диапазоне величины δ располагаются на частоте 20 кГц: δ ~ 20% для DA1 и DA2; δ ≤ 2% для DA3 и δ ~ 0,5% для DA4. Превышение расчетной погрешности, вносимой DA1 и DA2 (δ = 3,4%), указывает на необходимость подстройки АЧХ данного ПК в области высоких частот по тест-пластинке преимущественно за счет подбора емкостей конденсаторов C1 и C2.

Для питания ПК пригодны любые стабилизированные источники ± 15 В, обеспечивающие в нагрузке пульсации ≤ 0,5 мВ.

Настраивают ПК в несколько этапов. Предварительно грубо настраивают звенья 1 и 2, уравнивая коэффициенты передачи усилителей DA1 – DA3 на постоянном токе с входов А и В. Отличия этих коэффициентов определяют величину КОСС, которая регулируется на постоянном токе изменениями коэффициента передачи делителя R11, R13, R14 (Кдел). В идеальном случае Кдел = 0,5. Зависимость КОСС от Кдел для этого случая показана на **рис.4**. Погрешностям Кдел в поле допуска ±10% соответствует КОСС > 30 дБ. Приемлемыми для дальнейшей настройки ПК являются КОСС ≥ 40 дБ. Для настройки следует подать на соединенные вместе входы А и В одного из каналов ПК относительно общей шины переменное напряжение амплитудой около 10 В с частотой 10 ... 30 Гц. Настраивают КОСС по минимуму сигнала на выходе DA3 потенциометром R14.

Далее выполняют предварительную настройку АЧХ ПК. Первоначально формируется участок АЧХ по стандарту RIAA/ICE на участке примерно до 5 кГц. Для настройки в каждый из каналов ПК следует отобрать конденсаторы, формирующие постоянные времени $\tau_1 - \tau_2$ **(см. таблицу)** с погрешностью < 1%. Для контроля АЧХ мы использовали измерительную цепь анти-RIAA [5], показанную на **рис.5**. Номиналы цепи подбирают с погрешностью < 1%. Цепь соединялась со входами ПК согласно схеме **рис.6**, где Z1 – цепь анти-RIAA (с рис.5); L1 – звукосниматель; A1 – ПК. При измерениях и настройке заземлялся вход А ПК. Источником входного сигнала служил генератор G1 гармонических колебаний Г3-118 (Г5-60). Выходные сигналы измерялись осциллографом С1-93. Подстройка АЧХ производилась подбором резисторов, формирующих постоянные времени $\tau_1 - \tau_4$. Конденсатор С2 при настройке отключался.

Окончательная настройка высокочастотной области АЧХ в интервале 5...20 кГц сводилась к подбору номиналов С1 и С2 и проводилась на проигрывателе «Вега-106» по тест-пластинке ОС-6640/3-1. Блок питания и ПК располагались в корпусе проигрывателя. При использовании ПК с другими проигрывателями (если ПК располагается вне проигрывателя и подключается кабелем) возможно придется уменьшить R19 до 2,2...2,4 кОм.

После окончательной настройки АЧХ следует выполнить точную настройку КОСС на переменном токе, поскольку на коэффициенты передачи ПК со входов А и В оказывают влияния паразитные емкости проводников и кабелей, соединяющих звукосниматель со входами. Точная настройка проводится на собранной воспроизводящей системе. При этом выводы звукоснимателя настраиваемого канала замыкают накоротко на разъеме тонарма и в эту точку подают сигнал с генератора. Повторно настраивают КОСС по минимуму сигнала на выходе DA3 так же, как и при грубой настройке.

Далее производится точная настройка КОСС в области высоких частот, сущность которой поясняется **рис.7**.

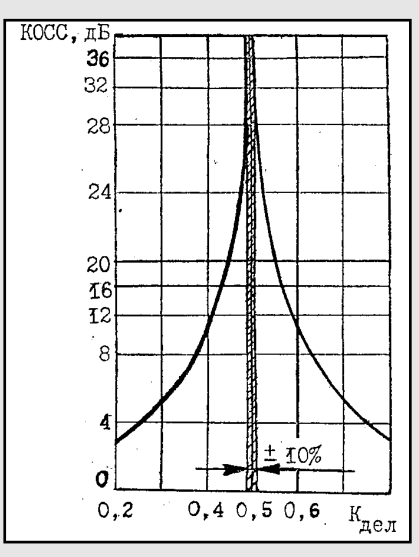


рис. 4

Прямолинейная ЛАЧХ DA3 соответствует изменениям K_0 в окрестности частоты единичного усиления ОУ К140УД6. При отсутствии делителя R11, R13, R14 в цепи неинвертирующего входа DA3 с этого входа K=2. Его ЛАЧХ имеет нуль (τ_9) и полюс (τ_{11}) (см. таблицу), что отличает ее от ЛАЧХ инвертирующего входа, имеющего на постоянном токе |K| = 1. Добавление резистивного делителя в цепь неинвертирующего входа DA3 позволяет получить с него на постоянном токе результирующий K=1 и уравнять коэффициенты передачи всего усилителя DA1–DA3 со входов А и В на постоянном токе.

Для достижения максимальных КОСС в области высоких частот необходимо обеспечить идентичность АЧХ ПК для входов А и В. Это достигается компенсацией нуля и полюса на результирующей АЧХ ПК для входа В. Настройку КОСС в области высоких частот проводят по минимуму сигнала на выходе DA3. Входной гармонический сигнал частотой 100...200 кГц и амплитудой около 10 В подают на закороченные попарно на разъеме тонарма выводы звукоснимателя. Настройка сводится к регулировке С3. Вследствие малого сопротивления резистора R14 в данном ПК полюс τ_{11} компенсируется частично.

Следует помнить, что величины КОСС > 60 дБ предполагают погрешность подбора номиналов элементов цепей настройки < 1%, что является довольно жестким требованием. Поэтому для R1...R14 и C1...C5 желательно использовать элементы, обладающие улучшенной температурной и временной стабильностью номиналов.

Печатная плата для одного канала данного ПК показана на **рис.8** (рис.8, а – вид со стороны монтажа; рис.8, б – вид со стороны установки элементов).

Во времязадающих цепях авторы применили конденсаторы, отобранные с отклонением < 1% от номинала, резисторы типа С2-29 с отклонением 0,5% от номинала, конденсатор

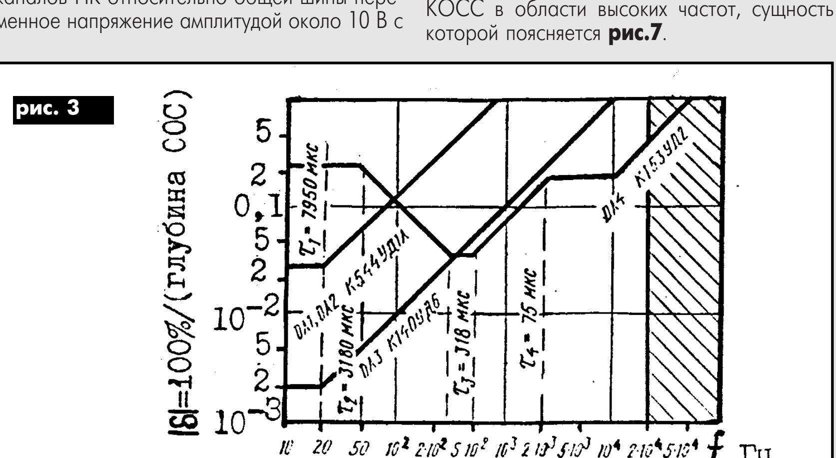


рис. 3

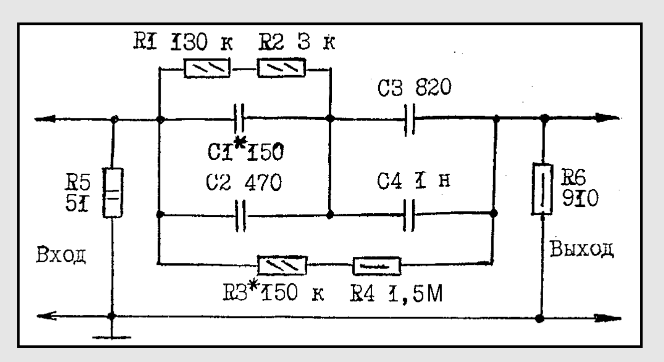


рис. 5

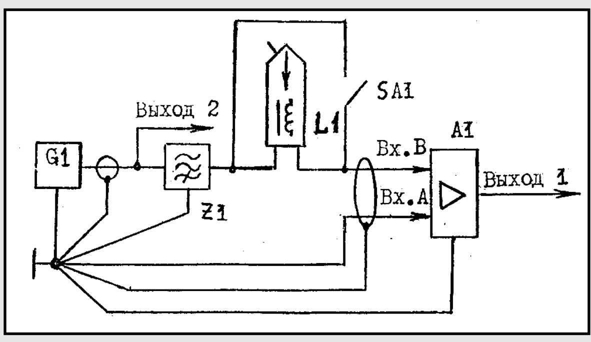


рис. 6

С3 – типа КТ4-25, С1, С2, С4, С5, С7 – керамические типов КТ и КМ, С10, С11 – типа К50-6, С6 – типа К73 и С9 – типа К70-6. Платы ПК размещались в экранирующей коробке в корпусе проигрывателя «Вега-106».

При измерениях нелинейных искажений использовалась схема, приведенная на рис.6. Переключатель SA1 размыкался и индуктивность звукоснимателя L1 включалась последовательно с R6 (рис.5). Тогда возможно учесть искажения, возникающие в цепи звукосниматель – входное звено ПК. Искажения, вносимые используемым генератором входного сигнала, учитывались при измерениях и оценивались на частоте 20 кГц при выходном напряжении генератора 1 В. Основная гармоника подавлялась режекторным фильтром из комплекта генератора Г3-118. Нелинейные искажения генератора составили 0,0005% для первой и 0,0002% для второй гармоник. Они измерялись спектроанализатором СК4-56. Со входа В нелинейные искажения на частоте 20 кГц составляли 0,01% при амплитуде выходного сигнала >3 В. Динамические интермодуляционные искажения для данного ПК не оценивались, поскольку даже на частоте 20 кГц они малы. КОСС составил примерно 90 дБ на частоте 20 Гц и 76 дБ на частоте 20 кГц. Временная и температурная нестабильности КОСС в условиях эксплуатации проигрывателя «Вега-106» не проявлялись.

Отношение сигнал/шум измерялось вместе со звукоснимателем. Относительно входного сигнала 1 мВ на частоте 1 кГц без ограничивающих полосу фильтров оно составило примерно < 72 дБ.

Измерения погрешностей АЧХ проводилось при отключенных элементах С1, С2, R1, R2. Использовалась измерительная схема, приведенная на рис.6. Переключатель SA1 замыкался.

Постоянная, τ	Величиина, мкс	Формирующие элементы
1	7950	(R15 | | R16) C6
2	3180	(R17+R18) C8
3	318	((R17+R18) | | (R19+R20+R21)) (C8+C9)
4	75	(R19+R20+R21) C9
5	503	C7, DA4
6	15	DA4 при K=1
7	2,3	DA1, DA2 (встроенная компенсация)
8	0,8	R12 C5 (рис.2, рис.5)
9	0,4	≈(R11 | | (R13+R14)) (C3+C4) (рис.2)
10	0,265	C7, DA4 (рис.2, в)
11	0,159	Рис.2, в: (22 пФ x 6,8 кОм) и ≈R14 (C3+C4) (рис.5)
12	0,0159	DA4 при Ko=1

При измерениях компенсировались сигналы с выходов 1 и 2 измерительной схемы. В качестве компенсатора использовался суммирующий ОУ. Балансировка сигналов с выходов 1 и 2 проводилась на частоте 300 Гц. Погрешности возрастали на границах диапазона звуковых частот. Они составили 1% на частоте 20 Гц и 3,7% на частоте 20 кГц. Предлагаемый ПК обеспечивает точность АЧХ в соответствии с требованиями к отечественной аппаратуре нулевого класса [6], относясь по совокупности параметров к категории Hi-Fi. Хотя по погрешностям АЧХ и нелинейным искажениям рассмотренный ПК несколько уступает устройству, описанному в [1], он существенно превосходит его по величине КОСС.

При использовании с ПК усилителей мощности на электронных лампах «транзисторного звучания» не прослушивалось. Замена усилителей мощности проявляла себя более существенно, чем замена данного ПК на другие модели. Это подтверждает хорошее качество всех сравниваемых нами моделей ПК.

Литература

5. Данюк Д.Л., Пилько Г.В. Приставка для настройки предусилителей-корректоров//Радіоаматор.-1994.-№1.-С.4,5.

рис. 7

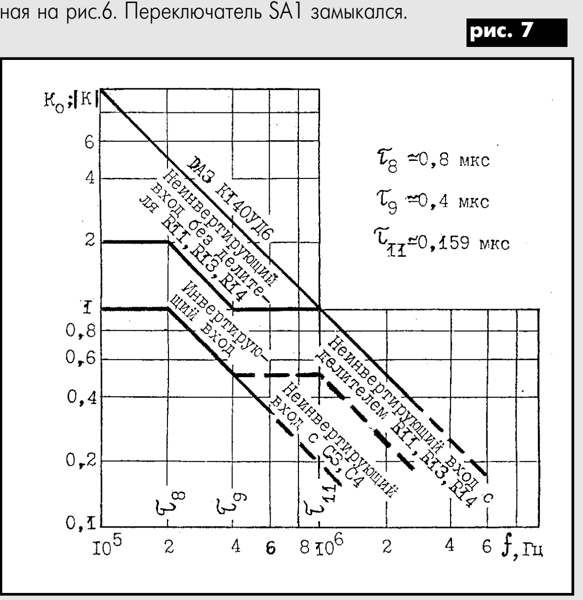
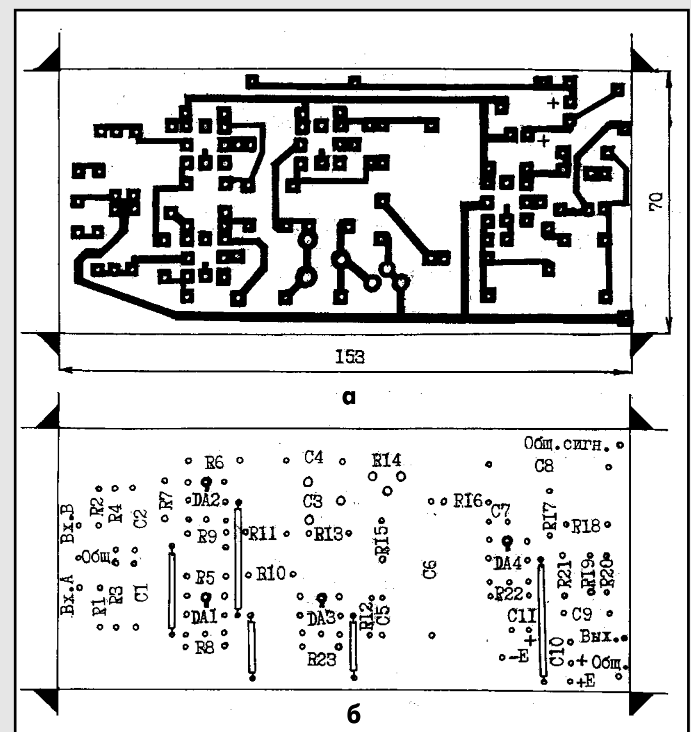


рис. 8





Схемотехніка та ремонт СКВ сучасних телевізорів

Й.В. Смоляк,
м. Тернопіль

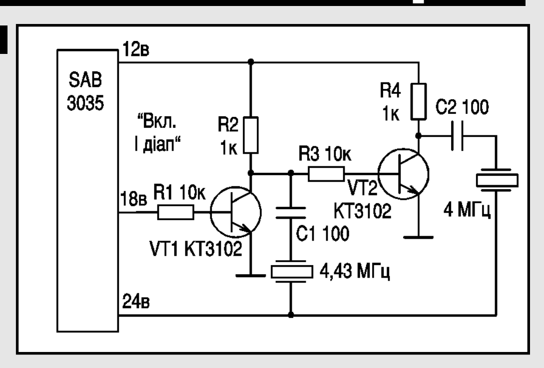
(Закінчення. Початок в «РА» 11–12/98)

Щоб забезпечити прийом 4-го та 5-го каналів в СКВ з цифровим синтезом частоти гетеродина, потрібно забезпечити дві речі: можливість настройки всіх високочастотних кіл на частоту до 100 МГц (вхідного фільтра, смугових фільтрів, контура гетеродина) і забезпечення роботи ФАПЧ на потрібній частоті. Частота гетеродина повинна бути вищою від частоти прийому СКВ на значення проміжної частоти – по стандарту B/G – 38,9 МГц. Можливий випадок, що високочастотна частина забезпечує проходження і прийом 4-го і 5-го каналів, але система ФАПЧ не розрахована на роботу на даній частоті, так як вона не записана в пам'яті мікропроцесора управління МП. Щоб перевірити можливість настройки ВЧ тракту СКВ, потрібно знайти контакт подачі напруги настройки (на платі позначається «Tune», «UT») і, відрізавши його від схеми телевізора, подати на нього з окремого потенціометра Uн = 20...27 В. При появі якісного зображення і звуку можна вважати, що ВЧ тракт перестройки не потребує. В протилежному випадку – перестроїти по вищеописаній методиці. Наступний крок – забезпечення настройки системою ФАПЧ на потрібну частоту. Код частоти настройки для системи ФАПЧ записаний в пам'яті процесора і змінити його неможливо, так само, як і коефіцієнти поділу подільників в мікросхемі ФАПЧ. Залишається два виходи: змінити частоту опорного кварцового генератора ФАПЧ або встановити додатковий подільник частоти гетеродина між попереднім подільником на 64 і схемою ФАПЧ, якщо остання конструктивно розміщена не в корпусі СКВ. Щоб настройка на інших програмах не змінилась, резонатор опорного генератора або додатковий подільник потрібно комутувати. Приклад схеми комутації кварцу з ФАПЧ, зібраної на мікросхемі SAB3035, показано на **рис.5**. Дана схема була неодноразово використана при адаптації телевізорів найрізноманітніших фірм і моделей (PROFITRONIC, RFT, SAMSUNG, PHILIPS). В моделях, де сигнал 4 МГц на SAB3035 подається з мікропроцесора управління (так зроблено, наприклад, в телевізорах RFT), потрібно встановити свій кварц на 4 МГц. Принцип роботи схеми такий. При включенні I піддіапазону на 18 вивід SAB3035 з'являється +12 В.Ця напруга подається на базу VT1, яка відкривається і через перехід колектор-емітер замикає на корпус конденсатор C1. Опорний генератор працює з частотою 4,43 МГц. В усіх інших випадках VT1 закритий, на колекторі VT1 +12 В, відкривається VT2 і підключає кварц на 4 МГц.

Можливий випадок, що система ФАПЧ настроює СКВ на потрібну частоту, але високочастотний тракт не забезпечує прийому на даній частоті. Якщо схема ФАПЧ розміщена в корпусі самого СКВ, доробку можна провести згідно структурної схеми, поданої на **рис.6**. В СКВ випаяти штатний резонатор ФАПЧ, на окремій платі зібрати два опорних генератори, один зі штатним резонатором, другий з частотою, більшою штатної, і комутатор виходів генераторів. З виходу комутатора сигнал опорної частоти подати на той вивід мікросхеми ФАПЧ, до якого раніше був підключений резонатор, підібравши оптимальний розмах амплітуди. Як комутатор можна використати мікросхеми типу 164КТ3, К561КТ3, 564КТ3. Експериментально перевірено, що вони пропускають сигнал до 10 МГц. Управління комутатором вивести тонким проводом з СКВ, знайшовши вивід мікросхеми ФАПЧ, який включає I діапазон. На **рис.7** подано призначення виводів деяких мікросхем синтезаторів частоти, які потрібні при проведенні даної перестройки. Необхідно відмітити, що в ранніх моделях СКВ з ФАПЧ виводи управління комутації діапазонів виведені для контролю, але нікуди не підключаються.

При ремонті селекторів зручно використовувати вимірювачі АЧХ. Прослідковуючи проходження сигналу від антенного входу по черзі на базі чи затворі першого транзистора, на вході і виході смугового фільтра і на виході змішувача, без особливих проблем можна визначити причину несправності. Але можливо провести ремонт і з допомогою звичайного тестера. В цьому випадку необхідно провести детальний огляд монтажу (бажано з допомогою збільшувальної лінзи) на предмет відсутності замикань, неякісних пайок і обривів. Потім тестером заміряти режими транзисторів по постійному струму. На **рис.8** подано призначення виводів чіпових польових і біполярних транзисторів, які використовуються в сучасних СКВ. Якщо напруги на виводах транзисторів в нормі, потрібно перевірити подачу напруг на виводи комутаційних діодів і напругу настройки на варикапи. При потребі продзвонити самі радіоелементи. Як показує практика, основна доля несправностей припадає на дефекти монтажу. Якщо ж виявлено несправний радіоелемент, можна порекомендувати замінити його вітчизняним з СКВ-1, СКМ-24. Якщо ж монтаж ремонтованого селектора зібрано на чіпових радіоелементах, вихід один – дістати будь-який селектор з аналогічним монтажем і використовувати його як ремкомплект.

рис. 5



Наприкінці розглянемо деякі випадки ремонту і перестройки СКВ, які зустрічались в практиці автора.

В телевізорі TELEFUNKEN (шасі 415) пропала чутливість в III діапазоні на 11 каналі. Продзвонкою комутаційних діодів виявлено обрив одного з них у смуговому фільтрі. Тип діода BR 244 (маркування на платі – D5). Заміна на вітчизняний КД409 повністю відновила роботу СКВ. В даному СКВ також проводилась перестройка для прийому 5-го каналу. Для цього потрібно зменшити індуктивність (розтягнути або зменшити кількість витків) котушок L2, L3, L11, L12, L13, L14, L23 і зменшити ємність конденсатора C3 з 100 пФ на 68 пФ. Всі позначення згідно маркування на платі СКВ.

В СКВ 111 118F телевізора GOLDSTAR CF20A80B не було прийому в дециметровому діапазоні. В даному СКВ гетеродини і змішувачі метрових і дециметрових хвиль зібрано на мікросхемі U2330B фірми TELEFUNKEN. При розтягуванні котушки гетеродина ДМХ і одночасній зміні напруги настройки телевізор настроювався на одну з станцій. Логічно зробити висновок, що не працює варикап в гетеродині IV-V діапазонів. З допомогою тестера виявлено, що напруги настройки на аноді і катоді варикапа однакові і змінюються. Детальний огляд монтажу виявив непропай одного з виводів чіпового резистора, що заземляв варикап по постійному струму. Всі елементи чіпові і без нумерації. До речі, даний селектор забезпечує перестройку в III діапазоні від 90 до 260 МГц, тобто прийом 5-го каналу можливий як в I-II, так і в III діапазонах.

В телевізорі SONY KV-M1400U, привезеному з Англії, було встановлено СКВ, розраховане на роботу тільки в дециметровому діапазоні (в Англії телепередачі ведуться тільки в ДМХ). Для роботи в усіх діапазонах було замінено СКВ – геометричні розміри і призначення виводів в більшості сучасних СКВ

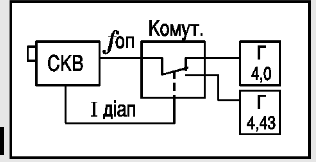
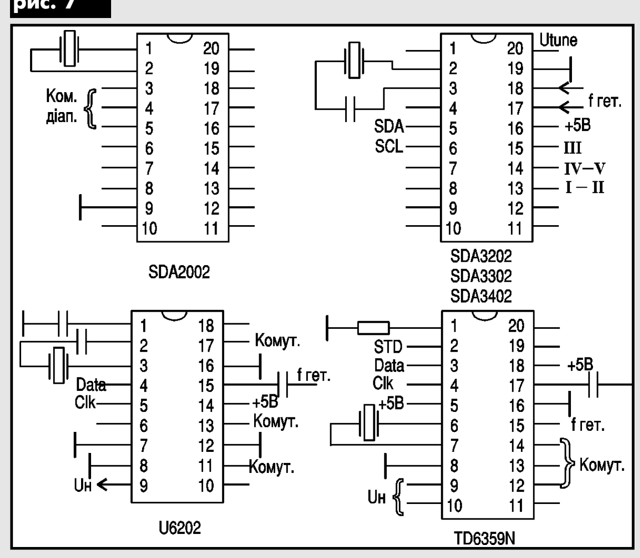


рис. 6

рис. 7



співпадають. Процесор управління PCA84C840P/173, встановлений в телевізорі, забезпечує комутацію трьох діапазонів, але в даній моделі він заблокований для роботи тільки в ДМХ діапазоні перемичками з 7, 8 виводів на корпус. При цьому і в екранному меню при автопошуку чи ручній настройці з'являється індикація тільки «UHF». Для комутації всіх трьох діапазонів потрібно зняти перемички з 7, 8 виводів мікропроцесора і впаяти відсутні на платі елементи передачі команд комутації від процесора до СКВ згідно схеми на **рис. 9**. Їх легко прослідкувати по доріжках плати. До речі тут буде зауважити, що всі європейські фірми розробляють, як правило, універсальну плату, і в залежності від конкретної моделі ті чи інші деталі впаюються або залишаються вільні місця.

В телевізорі GRUNDIG CVC95 тюнер 053G не забезпечував настройки на 5-й канал. В даному тюнері гетеродин метрового діапазону зібраний на мікросхемі TUA-2000. Для нормальної роботи по стандарту D/K достатньо було скальпелем розсунути витки котушки гетеродина, підключеної до 4, 5 виводів мікросхеми, буквально на долі міліметра.

Особливої уваги заслуговують телевізори RFT моделей COLORMAT, COLORETT, COLORTRON з СКВ 4501.13 – 00.00 і 4501.17 – 00.00, яких автору довелося перестроїти кілька десятків. По схемотехніці і номенклатурі мікросхем вони аналогічні вітчизняним телевізорам 3УСЦТ. Селектори метрових і дециметрових хвиль в них розміщені на різних платах, але в одному екрані. На **рис.10** зображено розміщення котушок на платі селектора метрових хвиль, індуктивність яких потрібно зменшити. Позиційне позначення елементів на платі відсутнє, тому нумерацію котушок введено довільно. Функціональне призначення їх слідуюче: L1, L2, L3 – індуктивності вхідного фільтра, L4, L5 – індуктивності смугового фільтра I діапазону, L6 – котушка зв'язку смугового фільтра, L7 – індуктивність гетеродина I діапазону.

Останнім часом мені довелось ремонтувати декілька СКВ від телевізорів, що забезпечують прийом в безперервній смузі частот від 45 до 860 МГц. Такі СКВ будуються по трьохканальній схемі, де канал А забезпечує прийом в діапазоні 45...180 МГц, канал В – 43 160...470 МГц, канал С – 430...860 МГц. Гетеродини і змішувачі для всіх діапазонів будуються на одній спеціалізованій мікросхемі в корпусі для поверхневого монтажу. Такі мікросхеми випускає фірма Philips: TDA5330, TDA5331T, TDA5332T, TDA5636B. Діагностика та ремонт таких СКВ аналогічні вищеописаним.

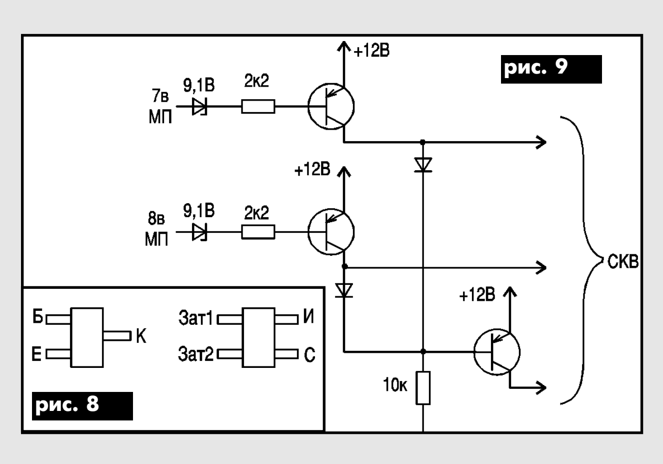


рис. 9

рис. 8

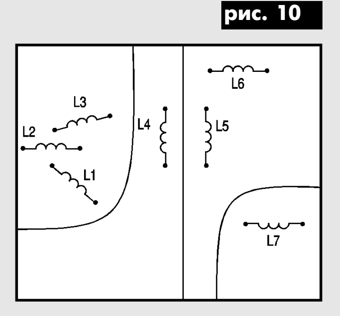


рис. 10

СТЕНД ДЛЯ РЕМОНТА МОДУЛЕЙ ПИТАНИЯ ЦВЕТНЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ

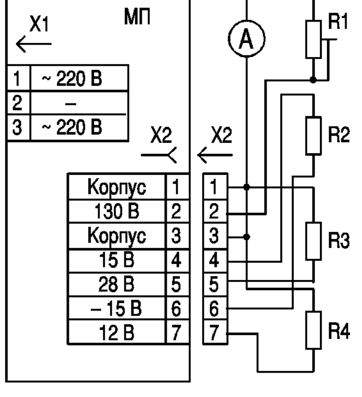
Д.П. Кучеров, г. Киев

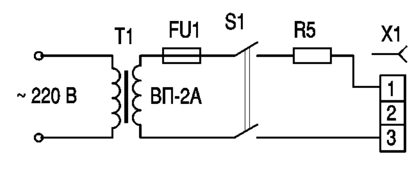
Проявление неисправностей в цветных телевизорах разнообразно, начиная от отсутствия признаков работоспособности до трудно локализуемых свистов, срывов синхронизации и даже самопроизвольного выключения.

Известно, что наибольшая доля неисправностей, возникающих в радиоэлектронной аппаратуре, приходится на источник питания. Поэтому не случайно даже самый малый ремонт начинается с контроля параметров источника питания, который тоже не всегда дает правильное заключение о неисправности, однако позволяет провести предварительную дефектацию телевизора. В некоторых случаях приходится отключать нагрузку, чтобы выяснить, в чем причина неисправности.

Особенность импульсных источников питания современных телевизоров в том, что ремонт их следует проводить с одной стороны под нагрузкой, а с другой – вне телевизора для исключения нежелательных последствий ремонта. Поэтому рекомендую использовать небольшой стенд, состоящий из развязывающего трансформатора и эквивалентов нагрузок **(см. рисунок)**. В состав стенда входят: трансформатор ТС-180-2; нагрузочный реостат R1 типа РСП-1280 Ом-0.45 А; резисторы R2 ПЭВ-15-100 Ом, R3 ПЭВ-10-120 Ом, R4 ПЭВ-15-36 Ом, R5 ПЭВ-15-10 Ом; переключатель двухполюсной ТВ2-1. В качестве амперметра используется Ц4354.

При настройке модуля питания реостатом устанавливают ток нагрузки 0,4 А, потенциометром R2 модуля устанавливают напряжение 130 В, потенциометром R27 – напряжение 12 В.





Напряжение, В	Размах пульсаций на эквиваленте активной нагрузки, не более, мВ
12	15
15	200
28	300
125-130/150	500/1000

Аналогичную схему ремонтного стенда можно найти, например в [1] (стр. 203). При ремонте следует пользоваться рекомендациями, изложенными в [2]. Стенд пригоден для ремонта модулей питания типа МП-2, МП-3-3, МП-41, МП-4-5, МП-401, МП-403, МП-405, МП-407-2, МП-505-1, МП-54, МП-55, МП-56, БПИ-511. Для ремонта и настройки модуля МП-44 необходимо дополнительно контакт Х3/5 (упр. реле) замкнуть на корпус. Все указанные блоки имеют близкие характеристики, приведенные в **таблице**.

В заключение опишу неисправности не упомянутые в [2], с которыми встречался автор.

Срыв синхронизации изображения, сопровождающийся высокочастотным свистом. Обнаружен при нормальном напряжении сети. Замена трансформатора Т1, транзистора VT4 и тринистора VS1 не привела к устранению неисправности. Устранен подбором режима работы транзистора VT4 с помощью резисторов R19, R20 (11 и 15 Ом, 2 Вт), установленных на плате модуля питания МП-3-3.

Самопроизвольное выключение телевизора с дистанционным управлением через непродолжительное время работы. Связано с уменьшенным (завышенным) напряжением источника питания 12 В. При уменьшенном напряжении нормальная работа восстановлена заменой транзистора VT5, при завышенном – регулировкой потенциометром R27 (Уст. 12 В).

Литература

1. Ремонт и регулировка телевизоров "Электрон" 3УСЦТ.
2. Ельяшкевич С., Пескин А., Филлер Д.. Ремонт цветных телевизоров // Радио.-1989.-N 7,8.

Внимание! При доработке тюнера Радиотехника-Т-101 (см. статью В.В. Никитенко "Доработка тюнера "Радиотехника-Т-101 "РА", 1/99, стр. 10) автор предлагает использовать транзистор КТ399, а не КТ339, как указано в статье.



аудио — видео

Возвращаясь к напечатанному

В «РА» 8 - 9/98 была опубликована статья Матюшкина В.П. «Сверхлинейный УМЗЧ класса High-End на транзисторах», которая вызвала большой интерес читателей. В «РА» 11 -12/98 мы привели рисунки печатных плат усилителя. Все вопросы, замечания и предложения, полученные редакцией после публикации статьи, можно разделить на три категории:

относящиеся непосредственно к схеме и характеристикам усилителя;

относящиеся к возможностям практической реализации предложенного способа снижения НИ и оценки качества работы усилителя;

относящиеся к трактованию понятия High-End и феноменов «транзисторного» и «лампового» звука.

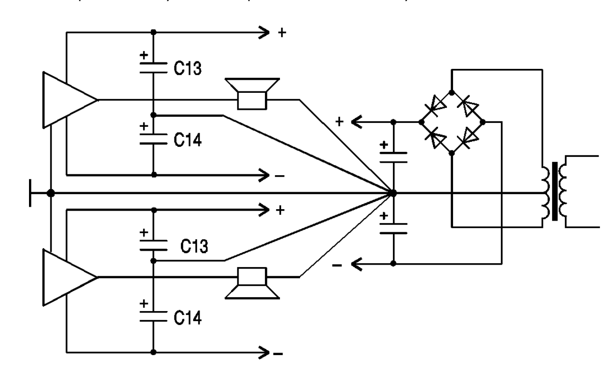
Мы не будем организовывать дискуссии по обсуждению понятий последней категории, поскольку, во-первых, их было достаточно в других изданиях и, во-вторых, субъективизна здесь, наверное, столько же сколько авторов. Хотя отдельные вопросы и ответы автора статьи должны быть интересны если не всем, то многим, и мы Вам их предложим.

Начнем с материалов первой категории, которые интересны прежде всего радиолюбителям-практикам, которые хотели бы повторить предложенную конструкцию и задают вполне конкретные вопросы. С присланными материалами мы познакомили автора и получили его ответы на все вопросы и замечания.

Вопрос	Ответ
Какова скорость нарастания выходного напряжения	Скорость нарастания выходного напряжения не менее 20 В/мкс при включенной ООС
Какова величина коэффициента усиления	Величина Ку определяется величиной коэффициента передачи цепи ООС (обратна ей) и на звуковых частотах – главным образом отношением R14/R10 (R15/R13). Измеренная его величина около 86
Какое максимальное напряжение допустимо на входе усилителя без ухудшения его характеристик	При ограничении пиков сигнала в выходном каскаде искажения не компенсируются, поскольку «исправляющее» напряжение звеньев МПОС уже не может изменить Uвых. В такие моменты параметры усилителя соответствуют усилителю без МПОС в режиме ограничения, и искажения значительны. Следовательно, Uвх не должно быть больше номинального
Можно ли избежать использования эмиттерных повторителей, т.е. сократить путь прохождения сигнала	Без эмиттерных повторителей обойтись нельзя. Они необходимы для согласования высокого Rвых буферного каскада и звена МПОС со сравнительно низким Rвх усилителя напряжения. Кроме того, ЭП нужны для усиления сигнала по току, т.к. только они вместе с VT11, VT12 определяют ток раскачки оконечного каскада (VT13, VT14 по току не усиливают, т.к. включены по схеме с ОБ)
Можно ли понизить отношение сигнал/шум за счет применения в УМЗЧ полевых транзисторов. Если да, то каких и в каких каскадах	В первых каскадах канала усиления необходимо применять комплементарные пары полевых транзисторов с граничной частотой усиления не менее 200 МГц. В звеньях МПОС вполне возможно применение низкочастотных транзисторов, однако для основного канала они не подходят В принципе весь УМЗЧ можно выполнить на полевых транзисторах, но это будет уже другая конструкция
Можно ли увеличить выходную мощность УМЗЧ, т.е. количество выходных транзисторов	Для полной раскачки включаемых параллельно дополнительных транзисторов может не хватить тока предоконечного каскада, и увеличения мощности не получится. Разумеется, мощность нельзя увеличить, не повышая (при том же сопротивлении нагрузки) напряжение питания. Наиболее простой вариант – использование вместо VT21, VT22 более современных и мощных КТ8101, КТ8102 и увеличение напряжения питания до ±46 В. Тогда в качестве VT13, VT14 нужно использовать КТ502Е, КТ503Е. Сопротивление резисторов R46, R47 нужно увеличить до 1,5 кОм, а R36, R37 – до 5,1 кОм. Желательно увеличить емкость конденсаторов в блоке питания. Возможно также понадобится изменить номиналы корректирующих элементов С5, С6, С8, С9, R18 для обеспечения устойчивости. В результате номинальная мощность возрастает по крайней мере до 150 Вт на нагрузке 4 Ом при номинальном входном напряжении ~ 0,4 В.
Каким должен быть блок питания УМЗЧ: стабилизированным или нет	Блок питания – нестабилизированный двухполярный выпрямитель с емкостями конденсаторов фильтра 10000 мкФ. Применение импульсных источников питания нежелательно, поскольку они создают значительные ВЧ наводки на цепи УМЗЧ.
Какова должна быть площадь теплоотводов транзисторов VT19–VT22	Площадь поверхности радиаторов выходных транзисторов должна быть не менее 400 см^2. В более мощном варианте УМЗЧ (см. выше) она должна быть увеличена до 600 см^2. В этом случае следует снабдить небольшими теплоотводами из листового алюминия толщиной 1,5 мм размером 2 х 3 см и транзисторы VT19, VT20.
Какими диодами можно заменить КД520А	Они могут быть заменены другими кремниевыми диодами, например,серий КД503, Д219, Д220. Поскольку они определяют рабочие точки соответствующих транзисторов, нужно проверить коллекторный ток VT11, VT12, VT13, VT14 в режиме молчания, величина которого должна быть около 5 мА и не более. Если он значительно меньше, можно увеличить количество последовательно соединенных диодов по сравнению со схемой, если ток больше – уменьшить сопротивление резисторов R28, R29 (для уменьшения Iк VT11, VT12) и увеличить сопротивление резисторов R32, R35 (для уменьшения Iк VT13, VT14).

Компоновке усилителя следует уделить особое внимание. Провода, соединяющие усилитель с блоком питания, должны быть максимально короткими и большого сечения. Особенно это касается провода, соединяющего шину общего провода печатной платы с «нулем» блока питания – точкой соединения конденсаторов фильтра. Если по каким-то причинам последнее требование невыполнимо, то «земляные» выводы конденсаторов С13, С14 лучше не соединять с общим проводом на плате, а, закоротив между собой, соединить с «нулем» блока питания отдельным проводом. К этому же месту подключаются и провода от акустических систем, как показано на **рисунке**.

Качество компоновки стереоусилителя легко проверить, нагружая один его канал 4-омным эквивалентом нагрузки и подавая на вход этого канала меандр с частотой 2000 Гц, а контроль проводить по АС второго канала, вход которого закорочен. При правильной компоновке сигнала с частотой меандра в АС не должно быть. Если это не так, значит, имеются паразитные связи через общее сопротивление в цепях питания или через электромагнитные поля. В этом случае следует как можно дальше разнести провода, идущие от выходов каналов к акустическим системам, изменить взаимное расположение проводов, уточнить расположение «нуля» блока питания.



2000 СНОВА О ПРОБЛЕМЕ ГОДА

В "РА" 8/98, стр.14 была опубликована статья В.К.Пономаренко, в которой рассказывалось о том, к каким проблемам может привести заложенная много лет назад в компьютерные системы ошибка – дата в компьютерах обозначалась так, что год индицировался только двумя последними цифрами. Поэтому при переходе на 2000 год в компьютере сформируется дата 01.01.1900. Компьютер может отказаться обрабатывать информацию с такими датами. Это может привести к непредсказуемым сбоям в компьютерных комплексах запуска ракет, на атомных электростанциях, в банках (со счетов могут просто "исчезнуть" огромные суммы), на транспорте, в связи, медицинском оборудовании и т.д.

На одном из заводов Форда провели эксперимент, установив в компьютерном оборудовании охраны завода дату, близкую к 1 января 2000 г. В результате при наступлении этой даты заводские ворота оказались заблокированными, и люди не смогли покинуть территорию завода.

Острота проблемы оказалась такова, что президент компании "Microsoft" Билл Гейтс направил в начале 1998 г. письмо в конгресс США с объяснением проблемы. Администрация Президента США в полной мере осознала опасность. Был создан специальный Совет при Президенте. 19 октября 1998 г. Билл Клинтон подписал Закон "Об информации в области подготовки к Проблеме 2000". Уточнена смета расходов по преодолению проблемы, которая для США составила уже 5,4 млрд. долларов. Полагают, что с учетом затрат большого и малого бизнеса расходы составят 50 млрд. долларов.Соответствующие законы приняты в ряде других стран. В Великобритании планируется затратить 450 млн. фунтов стерлингов на решение проблемы.

В России 30 мая 1998 г. издано распоряжение Правительства РФ N 671-р о начале работ по Проблеме 2000 в министерствах, ведомствах и местных органах власти. Председатель Госкомитета по связи и информатизации в РФ А.Крупнов 28 июля 1998 г. заявил, что решение "Проблемы 2000" будет стоить России 500 млн. долларов. Уже есть первые потери. Компания "ПитерСтар" (США) установила в Петербурге новую версию программного обеспечения телефонной станции в ночь на 10 июля 1998 г., но из-за самопроизвольного отключения 130000 телефонов предприятий и организаций 100000 мобильных телефонов молчали в течение 12 ч.

В Украине тоже оценивают остроту "Проблемы 2000". 17 августа 1998 г. издано Распоряжение Кабинета Министров Украины N 667 "О проведении инвентаризации компьютерных информационных систем всех министерств и ведомств". Среди наиболее важных учреждений названы Министерство энергетики, Министерство обороны, Министерство транспорта, Госкомсвязь, Министерство промполитики, Министерство экономики, Министерство финансов, Госкомстат, Национальный и коммерческие банки и многие другие.

В Ялте с 28 сентября по 2 октября 1998 г. состоялась Международная научно-практическая конференция "Функционирование средств автоматической обработки информации на рубеже XX и XXI столетий". Конференция решила создать "Центр общественного внимания к "П-2000" как независимый общественный координационный орган. "Центру" поручено подготовить обращение к Президенту Украины, Верховному Совету, Кабинету Министров и Национальному Банку о необходимости принятия на государственном уровне неотложных мероприятий относительно предотвращения возможного отрицательного влияния "П-2000" в Украине (такое обращение уже подготовлено и вручено).

Конференция рекомендовала также создать координационные центры для решения "П-2000" в соответствующих сферах управления с подчинением первому руководителю, по результатам инвентаризации определить критические системы и предусмотреть необходимые финансовые и людские ресурсы для их модернизации, широко освещать в средствах массовой информации ход работ по предотвращению и устранению отрицательных последствий "П-2000".

Редакция журнала "Радіоаматор" будет регулярно информировать читателей о ходе работ в Украине по "Проблеме 2000".

НОВОСТИ

З 1 лютого 1998 р. у Житомирській ОДТРК було створено базовий центр по копіюванню, розмноженню та обміну телепрограмами між обласними та регіональними телерадіокомпаніями.

За цей час було здійснено більше 80 годин запису найкращих телепрограм та відеофільмів з областей та регіонів для банку базового тиражувального центру та 250 годин для обласних державних телерадіокомпаній України.

Щоправда, відбір телепрограм до банку базового тиражувального центру проводиться досить прискіпливо – треба витримувати необхідні параметри (бездоганна якість, цікавий зміст, пам'ятки, фольклор, екстраординарні особистості, музичні твори у виконанні майстрів, тощо).

Стаціонарне технічне обладнання високого гатунку і кваліфікованість інженерно-технічних працівників дозволяє виконувати замовлення з максимальною професійністю.

З каталогом програм та умовами щодо запису можна ознайомитись за телефонами (0412) 22-85-32 безпосередньо до передавального центру.



Читатель **Д.А. Мисюра** из Ровенской обл. прислал письмо по статье В.А. Соколовского "Зарядное устройство с эффективной защитой" ("РА" 5/97, стр.17), в котором пишет следующее:

"В собранном мною согласно схеме устройстве зарядный ток не регулируется. При вращении переменного резистора R2 зарядный ток или есть при уменьшении сопротивления, или его нет при увеличении сопротивления. С установленным или изъятым из схемы конденсатором С1 0,25 мкФ ничего не изменяется. Вопросы:

1.Как наладить работу генератора управляющих импульсов?

2.Какой тип диода VD1?

3.При вращении R11 1кОм в нижнее на схеме положение у меня сразу же вылетел VD4, и как следствие, – VT4.

4.Какое напряжение должно быть на вторичной обмотке трансформатора на холостом ходу? Как известно, напряжение в наших электросетях сильно колеблется, летом оно может достигать 270 В, а зимой уменьшаться до 170 В.

5.Какие данные трансформатора для работы в этом диапазоне напряжений?

6.Можно ли вместо амперметра постоянного тока установить амперметр переменного тока в цепи вторичной обмотки трансформатора?"

Редакция получила ответ В.А.Соколовского.

"Успех в изготовлении любого электронного устройства зависит от качества выполненных монтажных работ. Поэтому прежде чем включать источник питания к собранному устройству, необходимо внимательно проверить соответствие монтажа принципиальной схеме и правильность установки полупроводниковых приборов. Может возникнуть затруднение с установкой транзистора КТ117Б.

Базу б2 транзистора следует подключить к катоду диода VD1 (Д223), базу б1 – к резистору R4. При неправильной установке стабилитрона VD5 и при установке R11 в нижнее по схеме положение пробивается переход база-эмиттер транзистора VT4 и выходит из строя тиристор VD4. Номиналы резисторов R6, R7 должны соответствовать указанным на принципиальной схеме.

После проверки монтажной схемы можно включить источник питания, измерить постоянное напряжение на VD6, которое должно быть около 17 В, и напряжение на VD2, которое должно быть около 12 В. При отключенной аккумуляторной батарее работу генератора импульсов можно наблюдать с помощью осциллографа, отключив эмиттер VT2 и подключив вход осциллографа к базе б1 транзистора VT1. Если импульсы отсутствуют, еще раз проверить правильность монтажа или сменить транзистор VT1. На экране осциллографа при минимальном сопротивлении резистора R2 должно быть максимальное количество импульсов, при максимальном сопротивлении резистора R2 – минимальное количество импульсов. После наладки генератора импульсов установить эмиттер VT2 на свое место и проверить работу генератора с помощью осциллографа. Импульсы должны отсутствовать.

При подключении аккумуляторной батареи к клеммам А, Б должен загореться светодиод VD3 и амперметр А покажет наличие тока заряда, который можно регулировать резистором R2. Если ток не появился, но светодиод VD3 светится, значит транзистор VT2 не закрылся. В этом случае надо немного уменьшить сопротивление резистора R7 до появления управляющих импульсов на базе б1 транзистора VT1. При неправильном подключении аккумуляторной батареи к клеммам А, Б светодиод VD3 не светится и ток заряда отсутствует.

Амперметр переменного тока в цепи вторичной обмотки силового трансформатора будет показывать суммарный ток управления и заряда, поэтому прибор для контроля тока заряда должен стоять в цепи аккумуляторной батареи. К тому же шкала амперметра переменного тока нелинейна.

На вторичной обмотке силового трансформатора Т переменное напряжение 16-17 В. Если напряжение в электросети колеблется в больших пределах, то необходимо приобрести или изготовить автотрансформатор со ступенчатым изменением выходного напряжения."

Читатель **Л.А. Махненко** из Луганской обл. также интересуется типом диода VD1 в статье В.А.Соколовского. Сообщаем, что VD1 может быть любым маломощным импульсным диодом, например, КД510, КД513, КД521 и т.п.

По статье в дайджесте "РА" 9/98, стр.41 "Индикатор пиковой мощности" Л.А.Махненко спрашивает, что означает функция sqrt. Сообщаем, что это не что иное как квадратный корень (использовалось его обозначение в языке Basic).

Читатель **В. Мельник** из Донецка задает вопрос по статье С.С.Паламарчука "Передатчик для "видеожучка" ("РА" 11/97, стр.38): какие замены возможны для транзисторов VT1 и VT3? Приводим ответ автора. "Вместо транзистора КТ630Б (VT1) можно применить любые n-p-n транзисторы средней мощности, не уступающие по параметрам, например, КТ646, КТ659, КТ660, КТ683. Транзистор КТ610А (VT3) целесообразно заменить более высокочастотным, например, КТ634, КТ938, КТ939. После замены следует подобрать соответственно резисторы R4 и R9 (исходя из оптимального режима работы транзисторов) и С12".



В эфире – лучший футболист Украины



Трудно отыскать в Украине человека, который бы ничего не слышал о Сергее Реброве. И пенсионер, и школьник, и домохозяйка, не говоря уже о миллионах почитателей футбола, на вопрос: «Кто это?» – уверенно ответят: «Футболист, форвард киевского «Динамо» и сборной Украины». Многие добавят, что Сергей Ребров – лучший футболист Украины 1998 г., «палочка-выручалочка» команды, не раз спасавшая и «Динамо», и сборную, и вспомнят при этом, какие нужные и важные голы забил Сергей в ворота сборной Албании и лондонского «Арсенала».

Однако лишь немногие знают о том, что Сергей Ребров не только прославленный футболист, но также известный радиоспортсмен. Любовь к радиоспорту привил ему отец, Станислав Иванович, который и поныне возглавляет коллективную любительскую радиостанцию UT3IZZ городского Дворца детского и юношеского творчества в Горловке, что на Донбассе.

1 февраля 1999 г. этой радиостанции исполняется 10 лет. UT3IZZ – постоянный участник международных «Полевых дней», КВ соревнований, организуемых радиолюбительской лигой США, имеет более 70 радиолюбительских дипломов. На базе коллективной радиостанции работает общественный городской клуб «Радіоаматор». Одним из первых операторов UT3IZZ был Сережа Ребров.

А началось его увлечение радиоспортом в 1985 г. в летнем оздоровительном лагере, куда одиннадцатилетний мальчишка выехал вместе с отцом и группой школьников-операторов коллективной радиостанции Горловской городской станции юных техников. Здесь он успешно играл в футбол и впервые познакомился с азами радиоспорта.

Победил, как мы все знаем, футбол. Однако и увлечения радио Сергей не оставлял. За всю свою радиолюбительскую «карьеру» Сергей Ребров заработал свыше 40 радиолюбительских дипломов, подтвердил в эфире работу со 150 странами. Наивысшим достижением Сергей считает 5-е место в мире и 1-е в Украине на международных соревнованиях CQWW Contest SSB в 1994 г. в диапазоне 7 МГц, где он набрал 61410 очков.

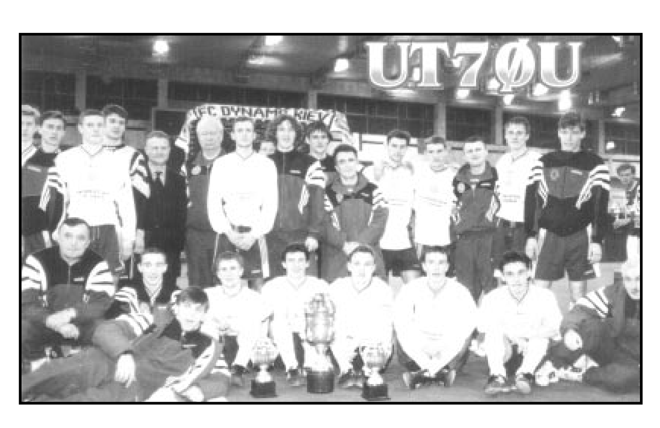
Позывной UT5UDX Сергей получил в Киеве по прибытии в команду «Динамо». Для работы в ответственных соревнованиях он имеет спецпозывной UT0U. Осенью 1997 г. футбольному клубу «Динамо» (Киев) исполнилось 70 лет. Сергей Ребров в этот период работал спецпозывным UT70U и провел более 1500 радиосвязей со странами ближнего и дальнего зарубежья.

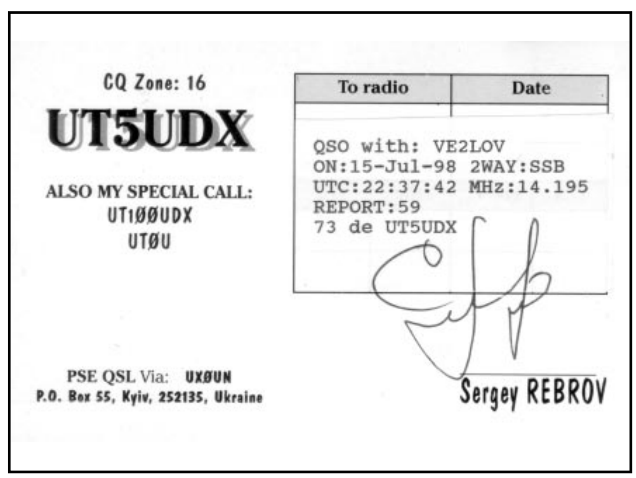
Руководство «Динамо» разрешило Сергею установить его радиостанцию (трансивер KENWOOD) на спортивной базе клуба, откуда (не в ущерб спортивному режиму) и работает лучший футболист Украины. Только когда наводки становятся уж очень сильными и мешают смотреть телевизор, товарищи по команде просят Сергея убавить мощность передатчика.

Несмотря на занятость, Сергей Ребров не забывает и свою первую коллективную радиостанцию – отпечатал для нее бланки QSL-карточек, оплачивает пересылку QSL-почты в дальнее зарубежье.

Для всех коротковолновиков сообщаем, что активность UT5UDX может заметно снизиться. В последние дни «звездного» для себя 1998 года Сергей Ребров женился. Коллектив редколлегии журнала «Радіоаматор», который внимательно следит за всеми достижениями спортсмена и болеет за него, искренне поздравляет Сергея Реброва с этим знаменательным событием в его жизни.

Уже совсем немного времени осталось до важных матчей с лучшей командой мира, испанским «Реалом». Уверены, что Сергей Ребров снова порадует нас великолепной игрой в этих и последующих матчах, а истинные поклонники его таланта будут общаться с ним в эфире.





CQ Zone: 16

UT5UDX

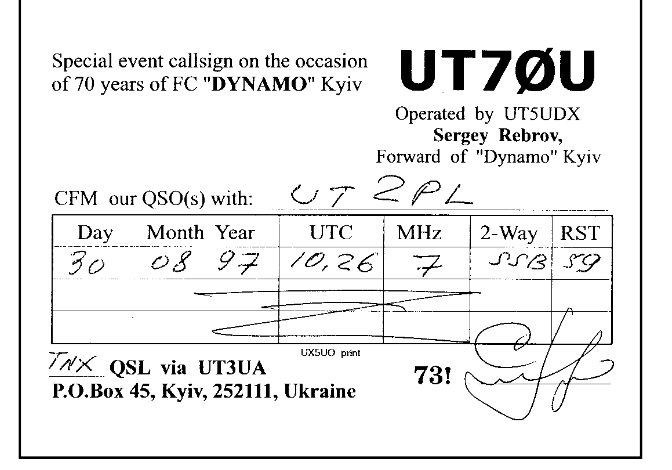
ALSO MY SPECIAL CALL:
UT1ØØUDX
UTØU

To radio	Date

QSO with: VE2LOV
ON:15-Jul-98 2WAY:SSB
UTC:22:37:42 MHz:14.195
REPORT:59
73 de UT5UDX

PSE QSL Via: UXØUN
P.O. Box 55, Kyiv, 252135, Ukraine

Sergey REBROV



Special event callsign on the occasion of 70 years of FC "DYNAMO" Kyiv

UT7ØU

Operated by UT5UDX
Sergey Rebrov,
Forward of "Dynamo" Kyiv

CFM our QSO(s) with: UT2PL

Day	Month	Year	UTC	MHz	2-Way	RST
30	08	97	10,26	7	SSB	59

UX5UO print

TNX QSL via UT3UA
P.O.Box 45, Kyiv, 252111, Ukraine

73!

ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ СВЯЗЬ И РАДИОСПОРТ

Чешский радиоклуб

CCRK

Чешский радиоклуб был создан после реорганизации оборонной организации SVAZARM в январе 1993 г. Основные функции CRK – координация работы местных радиоклубов (их в Чехии более150), организация QSL – бюро Чехии, представительские функции за рубежом и многое другое.

Исполнительный орган – Совет Чешского радиоклуба. Председатель Исполнительного Совета и Чешского радиоклуба Милош Простецки, OK1MP, вице-председатель Ян Литомиски, OK1XU. В Совете CRK есть комитеты КВ, УКВ, издательский, пакетного радио, по работе с молодежью и ряд других. Непосредственно работу коллективной радиостанции CRK OK1CRA, руководство QSL-бюро, проведение трафиков на диапазонах 80 и 2 метра организовывает секретарь CRK Йиндржих Гюнтер, OK1AGA.

Адрес QSL-бюро: P. O. Box 69, 113 27, Praha1, адрес центрального радиоклуба: U Pergamenky 3, 17000, Praha 7.

Официальным изданием CRK является журнал "AMA-magazin", который выходит 6 раз в год. Главный редактор и издатель Карел Кармазин, адрес редакции: Gen. Svobody 636, 67401 Trebic.

В журнале AMA много полезной и актуальной информации для радиолюбителей любого ранга и квалификации, постоянные рубрики для спортсменов, "охотников" за дипломами, УКВ-истов, регулярно печатаются обзоры по современной любительской аппаратуре и программному обеспечению. Для членов CRK журнал бесплатный.

OK CALLBOOK ежегодно издает редакция AMA. Он содержит адреса всех OK и OM радиолюбителей, информацию об УКВ-ретрансляторах и многое другое.

Журнал "Amaterske Radio" рассчитан на радиолюбителей, которые любят конструировать аппаратуру, заниматься ремонтом и т.п. Раздел для коротковолновиков и УКВ ведет Павел Конвалинка OK1KZ. Журнал выходит ежемесячно.

RADIOZURNAL – выходит 6 раз в год в Словакии. Содержит практические советы по радиолюбительской технике. Распространяются в Чехии через OK1DLA.

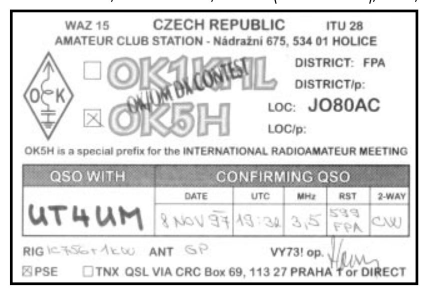
ELEKTROinzert – ежемесячный журнал для профессионалов и любителей. Содержит описание конструкций, в том числе и для радиоспортсменов.

INTERNATIONAL DX PRESS – четырехстраничный еженедельник с оперативной DX информацией, рассчитан для радиолюбителей высокого уровня. Издается в Словакии OM3EI и распространяется в Чехии через OK1DLA.

С прошлого года радиолюбителям Чехии стал доступным журнал "Радіоаматор", который поступает в CRK прямо из редакции.

В Чехии функционирует много радиолюбительских объединений по интересам, среди которых OK-VHF-Klub, OK-QRP Klub, SCR (Союз Чешских радиолюбителей), SMSR (Союз Мораво Слезских радиолюбителей), OK-DIG, CSDXC, OK-FIRAC (Союз радиолюбителей железнодорожников), Veteran Radio Klub VRK, TFC (Клуб любителей телеграфии), IPARC (Клуб радиолюбителей-полицейских), CCC (Чешский контекст клуб), OK DXF (Клуб организаторов DX-педиций), MDXG (Моравская DX-группа) и много других. Ежегодно в августе Чешский радиоклуб и радиоклуб OK1KHL из г. Голице проводятт международные встречи радиолюбителей "HAMVENTION HOLICE". На встрече работают секции DX, DIGITAL, CONTEST, VKV, OK-DIG и др. Традиционно в Галице ежегодно приезжают более 3000 радиолюбителей из всей Чехии, а также из многих стран Европы. Кроме чисто любительских мероприятий на фестивале есть культурно-развлекательная программа, работает коллективная радиостанция. В Голице в этот период проходят встречи СВ-истов (ALLAMAT KLUB), P.I.G. CONDX, CSDXC, CPK (SWL) и др.

Кроме этой главной встречи существует и множество локальных радиолюбительских фестивалей – FRENSTAT, KRIZANOV, HABR (KLINOVICE), LAA, KREMESNIK, JESENEC. В рамках подготовки и воспитания молодых радиолюбителей Чешский радиоклуб и местные радиоклубы организуют лктние лагеря для молодежи, в которых дети учатся работать в эфире, настраивать аппаратуру, устанавливать антенны, а также сдают квалификационные экзамены для получения личных позывных. Поэтому не удивительно, что в эфире постоянно можно услышать множество радиостанций с префиксами OK, OL, а в соревнованиях, особенно на УКВ, они показывают весьма высокие спортивные результаты. Серьезная материально-техническая база помогает этому. Еще в 70-х годах промышленность Чехословакии начала выпускать радиоаппаратуру для радиолюбителей.


WAZ 15 CZECH REPUBLIC ITU 28
AMATEUR CLUB STATION - Nádražní 675, 534 01 HOLICE
OK1KHL DISTRICT: FPA
OK5H DISTRICT/p:
LOC: JO80AC
LOC/p:
OK5H is a special prefix for the INTERNATIONAL RADIOAMATEUR MEETING

QSO WITH	DATE	UTC	MHz	RST	2-WAY
UT4UM	8 NOV 97	19:32	3,5	589 FPA	CW

RIG ANT GP VY73! op.
PSE TNX QSL VIA CRC Box 69, 113 27 PRAHA 1 or DIRECT

Почти в каждом радиоклубе были КВ трансиверы OTAVA и УКВ трансиверы SNEZKA. Сейчас практически все пользуются популярной в мире аппаратурой фирмы ICOM, KENWOOD, YAESU, которая легко доступна со всех точек зрения. В Чехии выпускаются конструкции многодиапазонных вертикальных и направленных антенн такие, как GEM QUAD, ZW1-3W, ZY-33, PN BEAM, DX1PRO, PA на КВ и УКВ. Благодаря издательству AMA, радиолюбители Чехии могут получить современные программные продукты для радиолюбителей: LOG PLUS KD7P, N6TR, WF1B и т.п. Широкая сеть УКВ-ретрансляторов позволяет уверено проводить QSO на 144 МГц из любой точки Чехии. Радиостанция Чешского радиоклуба OK1CRA проводит трафики каждую среду в 17.00 UTC на частоте 3760 кГц и одновременно на УКВ.

DX-NEWS из Чехии

Уже давно стало нормальным явлением появление позывных OK4.../mm, работающих из далеких стран – большинство радистов судов Чешского морского флота являются активными радиолюбителями. Однако работа в эфире OK4HOB/mm интересна тем, что он совершил в 1996 г. одиночное плавание на яхте LYRA II и работал этим позывным.

В 1994 г. из Пекина работал OK1DOR/BY1BJ. В конце мая 1995 г. состоялась экспедиция Чешских радиолюбителей в Африку. С острова PANTELLERIA позывным IH9/OK1MM/p работали OK1CW, OK1DF, OK1HH, OK1JTS, OK2GG, OK1FIA и OK1MM.

В 1996 г. в экспедиции IK9/OL1A были OK1CW, DF, FF, TP, AUT, DIX и OK2GG. В 1997 г. состоялась очередная экспедиция на Pantelleria isl (IOTA AF-018) – IH9/OK5DX, в которой приняли участие OK1CW, MD, RR, TN, TP, FUA.

В 1996 г. состоялась экспедиция на остров Comino (IOTA EU-023), которая работала позывным 9H3WM и 9H3WD. Организовали и провели экспедицию OK1AD, MSP, MST, AMM, AYU, MSL, MAX и др.

В 1995 г. специально для участия в VKV соревнованиях работала стан-









ция LX/OL5T.

Среди других интересных поездок Чешских радиолюбителей были экспедиции в Албанию (ZA), Лесото (7P8), Свазиленд (3DA0), Тунис (3V8) и Себорг (T00).

Однако вершиной можно считать экспедицию 1998 г. Милана, OK1DWC, Славека, OK1TN, Вратя, OK1KT, Вашека, OK1VD и Карела, OK1CF на острова Тихого океана "PACIFIC'98". За короткий период члены OKDXF провели 3421 QSO из Таити, FO0, 9622 QSO из Раротонга, ZK1, 23151 QSO из Западного Самоа, 5WQ, 3118 QSO из Самоа, KH8 и завершилась экспедиция на Ротума работой 3D2CD/R и 3D2WC/R.

ДИПЛОМЫ

AWARDS

Новости для коллекционеров дипломов

Дипломы Чехии

Дипломы S6S, P75P и 100 CS выдает Чешский радиоклуб. Для получения этих дипломов необходимо предоставить QSL-карточки, подтверждающие QSO. Стоимость каждого из этих дипломов 10 IRC's, наклеек к ним – 2IRC's. Заявление направлять по адресу: P.O.Box 69, 11327, Praha 1, CZ.

S6S – диплом выдается за QSO со всеми континентами одним видом излучения (CW, SSB, RTTY, SSTV). Наклейки выдаются за связи на отдельных диапазонах.

P75P – диплом выдается за связи (наблюдения) с радиостанциями из различных зон по списку ITU (всего 75 зон). Базовый диплом выдается за QSO с 50 зонами, дополнительные наклейки за 60 и 70 зон без ограничений по диапазонам и видам работы.

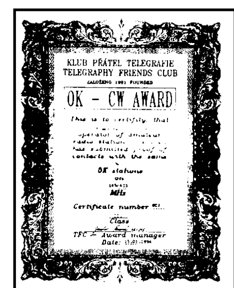
100CS – выдается за QSO со 100 различными радиостанциями Чехии после 01.01.93 г. Базовый диплом может быть получен за связи одним видом излучения, разными видами излучения без ограничений по диапазонам и за QSO только на диапазоне 160 метров. Наклейки выдаются за QSO с 200, 300, 400 и 500 различными радиостанциями Чехии.

MORAVA-SLEZSKO – диплом выдается Союзом МоравскоСлезских радиолюбителей (SMSR) за QSO с 10 городами Моравии (на УКВ – с 5 городами) после 01.08.90 г. Заявку и 10 IRC's высылают по адресу: Pavel Stasny, OK2PIP, Vranovska 7611, 61400 BRNO, CZ.

OK-CW AWARD – диплом выдается клубом TFC за телеграфные QSO с радиолюбителями с префиксами OK, OL, OM после 01.01.93 г.

3 класс – 25 станций на 2 диапазона (всего 50 QSL);
2 класс – 50 станций на 2 диапазона (всего 100 QSL);
1 класс – 75 станций на 2 диапазона (всего 150 QSL).

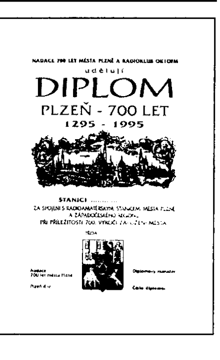
Заявку и 10 IRC's высылать по адресу: Jaroslav Formanek, OK1DCE, и Vodorny 398, 278 01, Kralupu n.Vltavov, CZ.



Super OK-CW Award – диплом выдается телеграфным клубом TFC за QSO с OK, OL, OM станциями телеграфом после 01.01.75 г.

класс A – 100 QSL (наклейки 200, 300 ...) без ограничений на одном диапазоне;
класс B – 100 QSL (наклейки 200, 300 ...) на одном диапазоне;
класс C – 100 QSL (наклейки 200, 300 ...) с использованием только QRP (до 5 W out)

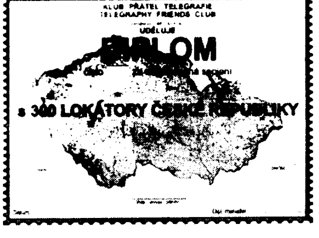
Заявку, 10 IRC (наклейка – 3 IRC) высылать по адресу OK1DCE.



DIPLOM VRK – диплом выдается за QSO с 30 и более членами Veteran Radio Klub после 01.01.94 г. Связи через ретрансляторы в соревнованиях не засчитываются. Члены клуба:

OK1AEH, 1AtQ, 1APS, 1AQ, 1AQV, 1ARN, 1AWO, 1AWT, 1DMM, 1EV, 1FB, 1FR, 1HPQ, 1IC, 1JAX, 1JIM, 1JST, 1KD, 1MC, 1MOQ 1NB, 1NH, 1WI, 1XM, OK2AIS, 2BAV, 2BBH, 2BCP, 2BDB, 2BDL/2BDU, 2BEH, 2BGE, 2BCI, 2BCW, 2BHB, 2BIL, 2BIQ, 2BIX, 2BIZ, 2BJY, 2BMC, 2BMS, 2BMZ, 2BNZ, 2BQF, 2BSA, 2BWC, 2BX, 2BXO, 2BZV, 2DB, 2FD, 2FEI. 2CE, 2JA, 2JDE, 2KE, 2KK, 2LH, 2LN, 2LS, 2LT, 2MZ, 2UN, 20Q, 2PAY, 2PBE, 2PCA, 2PCR, JPO, 2PDD, 2PDS, 2PKJ, 2PLH, 2PLQ, 2PNX, 2PO, 2PPA, 2PQU, 2PY, 2QC, 2RN, 2RZ, 2TB, 2TH, 2UHM, 2UZ, 2VFX, 2VGC, 2TVK, 2X01, 2XVK, 2XZ, OM3AAS, 3CAN, 3CAZ, 3EA, 3MB, 3OF, 3QQ, 3TBJ, 3YE, 3ZWX, SM4EWP, WA9AXA.

Список членов клуба постоянно расширяется. Заявку и 10 IRC's высылать по адресу: OK2MZ Leopold Neugebauer, Veveri 14, 60200 Brno.

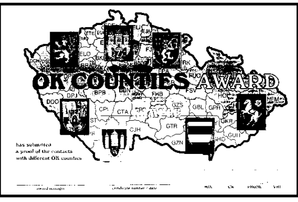


WEST BOHEMIA AWARD – диплом выдается радиоклубом OK1OFM из г. Плзень за радиосвязи с различными районами (OKRESY) Западночешской области.

3 класс – 5 районов,
2 класс – 8 районов,
1 класс – 10 районов.

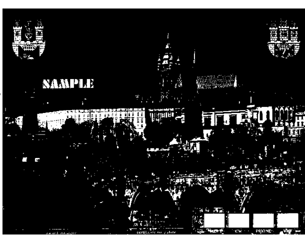
Условные обозначения районов:
Rokycany – DRO, Klatovy – DKL, Domazline – DDO, Tachov – DTA, Cheb – DCH, Sokolov – DSO, K.Vary – DKV, Plzen-mesto – DPM, Plzen-jih – DPJ, Plzen-sever – DPS

Заверенную заявку и 10 IRC's высылать по адресу: OK1OFM, P.O.Box 188, 304 88 PLZEN, CZ.



За QSO, проведенные с 01.01.94 по 31.12.95 г. с 7 радиостанциями западночешской области (в том числе 4 – г. Пльзень) радиоклуб OK1OFM выдает диплом PLZEN – 700 LET.

MORAVA – диплом выдается за 100 QSO с Моравией (OK2, OM2, OM6, OL6, OL7) после 01.01.90 на диапазонах 1,8–28 МГц, причем QSO с OM2,6 засчитывается только до 31.12.92 г. только CW или только SSB. Заявку и 10 IRC's высылать по адресу: Zdenek Malek, OK2PMM, Medlov 31, 768 32 Zborovice, CZ.



THREE BAND MORAVIA – выдается за QSO с 10 станциями Моравии на каждом из трех любых диапазонах. Заявку, 10 IRC's высылать по адресу: Jaroslav Janos, OK2BWT, J. Pestulky 1324, 75201 Kojetin, CZ.

"SIERRA-OSCAR" – выдается за QSO (SWL) с радиостанциями с префиксами SO после 01.01.83 г. Необходимо провести 5 QSO, которые разрешены на разных диапазонах. Наклейки выдаются за связи на одном диапазоне, одним видом работы или за 10 QSO. Заявку и 3 IRC's высылать по адресу OK2BWT.



LOKATORY CESKE REPUBLIKY – диплом телеграфного клуба TFC. Для получения диплома на КВ или УКВ диапазонах необходимо провести QSO с 300 различными WW-локаторами в Чехии после 01.01.93 г. Разрешается проведение связей любым видом излучения. При проведении всех связей 2xCW диплом выда-

ется бесплатно. Заявка должна быть составлена в алфавитном порядке WW-локаторов. За каждые дополнительные 100 локаторов выдаются наклейки (всего в Чехии более 3000 WW-локаторов), Заявку следует высылать по адресу: Jaroslav Formanek, OK1DCE, U Vodarny 398, 27801, Kralupy n. Vltavov, CZ.

OK COUNTIES AWARD – диплом выдается за QSO с различными районами (okresy) Чехии после 01.01.93 г. любым видом излучения на всех диапазонах. Базовый диплом выдается за QSO с 70 районами (всего их 85) на КВ или 59 районами на УКВ. Заверенную заявку и 8 IRC's высылать по адресу: Karel Karmazin, OK2FD, Gen. Svobody 636, 67401 TREBIC, CZ.

PRAHA AWARD – диплом выдается за QSO с районами г. Праги после 01.01.98 г. Необходимо провести связи с 8 районами на УКВ (свего 10 районов) на любом диапазоне любым видом излучения. Наклейки выдаются за связи только CW, FONE или VKV. Заверенную заявку и 8 IRC's высылать по адресу OK2FD.

CHODSKO – диплом выдается радиоклубом OK1KQJ района DOMAZLICE. Для получения диплома необходимо набрать 30 очков за связи с районом (okres) DOMAZLICE. QSO с клубной станцией дает 5 очков, с радиостанциями района – 1 очко. За связи в дни активности (вторая неделя августа) очки удваиваются. Связи засчитываются после 01.06.95 г.

Список станций района:

OK1KQJ, OK1KYY, – клубные станции

ASV, AY, AZG, BY, CM, DC, OLE, DVB, DX,FFV, FFW, FCN, FJD, FWD, FXB, HIRJAB, IBB, IBP, JES, IMP, IPK, IVP, JAO, MR, QS, UBR, UDI, UGK, UGV, VBS, VDU, VKI, VKU, VX, VYF, WN, WVXAJ, XNM, XRM.

Заверенную заявку и 5 IRC's высылать по адресу: Milan Rusky, OK1MR, Sadova 530, 34562 HOLYSOV, CZ.

LAZNE CESKE REPUPLIKY – диплом выдается радиоклубом OK1ONA. За связи с курортными городами Чехии. Засчитываются QSO на всех диапазонах любым видом излучения. За каждый период из списка начисляется по 1 очку. QSO с OK1ONA и OL1C дают 5 очков. Необходимо набрать на КВ 20 очков, на УКВ – 15 очков.

Список курортных городов Чехии:

Bechyn, Bloves, Bilina, Bludov, Darkov Karvina, Dubi, FrantiSkovy Lazne, Hodonin, jachyrnov, Janske Lazne Jesenik, Karlova Studanka, Karlovy Vary, Klirnkovice, Konstantinovy Lazne, Lazne Blohrad, Lazne Bohdane, Lazne Kundratice, Lazne Kynvart, Lazne Libverda, Lipova-Lazne, Luhaovice, Marianske Lazne, Mene-Lazn, Ostroska Nova Ves, Podbrady, Slatinice, Teplice nad Bevou, Teplice v Cechch, Toueft, Trebon, Velichovky, Veike Losiny, Vraz, Zeleznice.

Заверенную заявку и 5 IRC's высылать по адресу: Pavel Strahlheim, OK1IPS, Prazska 2997/10, 41501, TEPLICE, CZ.

INTERNATIONAL AIRPORT OF ALL CONTINENT AWARD – диплом IAACA выдается радиоклубом OK1KOU совместно с TFC за QSO с городами, в которых расположены международные аэропорты после 01.01.1980 г. на всех КВ диапазонах любым видом излучения. Базовый диплом выдается за связи с 75 городами. При этом из своей страны должно быть не более 30 городов, со своего континента – не более 50 городов, QSO должны быть проведены со всеми континентами. Выдаются наклейки за QSO с дополнительными 50 городами, а также наклейки: EU75, AS35, AF35, NA50, SA20, 0C15. Заверенную заявку и 12 IRC's (наклейка 2 IRC's) высылать по адресу: Jaroslav Formanek, OK1DCE, U Vodarny 298, 178 01 Kraluhy n. Vltavou.

HANACKE ANTENY – диплом выдается радиоклубом OK2KTE за QSO с радиолюбителями района KROMERIZ. Необходимо набрать 50 очков за связи после 01.01.95 г.

За QSO с районом GKR – 2 очка.

За QSO с городом KROMERIZ – 3 очка.

За QSO с коллективной радиостанцией из г. KROMERIZ – 10 очков.

За QSO с OK2KTE – 20 очков.

За CW QSO количество очков удваивается.

Заверенную заявку и 8 IRC's высылать по адресу: Marcel Cvacho, OK2POQ, Velehradska 3031, 676 01 KROMERIZ, CZ.

OKO – диплом выдается радиоклубом OK2OKO за 12 QSO, при этом необходимо 1 QSO с OK2OKO, 4 QSO с членами клуба "OKO" и 7 QSO с районом Olomouc. Члены клуба "OKO" – OK2BBK, BUJ, PBV, DJR. Засчитываются QSO после 02.01.1995 г. Адрес: Milos Bregin, OK2BJR, 78346 Tesetice 73, CZ.

MEMBER CLC AWARD – диплом выдается радиоклубом CLC из г. Праги за QSL/SWL с клубной радиостанцией OK5SWL и радиостанциями-членами клуба. Диплом имеет 3 класса:

3 класс – 20 очков на КВ, 10 – на УКВ,

2 класс – 40 очков на КВ, 20 – на УКВ,

1 класс – 60 очков на КВ, 30 – на УКВ.

QSO с OK5SWL – 3 очка, с членом клуба – 1 очко. Засчитываются связи после 01.08.90 г. на всех диапазонах любым видом излучения. Заверенную заявку и 10 IRC's высылать по адресу: Josef Mares, OK1FED, Piskova 1961, 15500, Praha 5, CZ.

PO STOPACH VALKY – диплом выдается радиоклубом CLC за связи со странами мира, на территории которых проходили военные операции второй мировой войны или со странами, чьи подразделения принимали участие в боевых действвиях.

3 класс: 25 стран из списка "A" и 10 стран из списка "B".

2 класс: 50 стран из списка "A" и 20 стран из списка "B".

1 класс: 75 стран из списка "A" и 30 стран из списка "B".

EXCELENT: все страны из списков "A" и "B".

Список "A" – страны на территории которых велись боевые действия второй мировой войны:

BV, BY, CN, D4, DL, DU, EM, EP, ER, ES, ET, EU, F, K, FO, FW, G, CD, Cl. GJ, CM, GU, GW, H4, HA, HL, HS, 1,J2, JA, JY, KC6, KC4, KH2, KH4, KH5, KH6, KH8, KHO, LA, LX, LY, LZ, OD, OE, OH, OHO, OJO, OK, OM, ON, OZ, P2, PA, S5, SP, SU, SV, SV9, T2, T30, T31, T32, T5, T9, UA1(eu), UA2, UA9(as), V6, V7, VR2, XU, XV, XZ, YB, YK, YL, YO, YU, ZA, ZS, Z3, 3B6, 3D2, 3D2X, 3V, 4N5, 4X, 5A, 5W, 7X, 9A, 9H, 9M2,9M6,9V

всего 96 стран.

Список "B" – страны, на территории которых велись боевые действия второй мировой войны:

AP, CE, CM, CP, CX, EK, EL, EX,EY, EZ, HC, HH, HI, HK, HP, HR, HZ, JT, LU, OA, PY, T7, TA, TC, Tl, UJ, UN, VE, VK, VU, W, XE, XW, Yl, YN, YS, YV, ZL, ZP, 3W, 4J, 4L, 4S

всего 43 стран.

KV ACTIVITY AWARD – диплом выдается радиоклубом CLC за связи, проведенные в течение одного календарного года (с 01.01. до 31.12) на всех КВ диапазонах, включая DX. QSO с каждой страной по списку DXCC на каждом из 9 КВ диапазонах дает по 1 очку. Диплом можно получать каждый год (заявку отсылать до конца марта года, следующего за заявлением) в 3 категориях: 3 класс – 100 очков, 2 класс – 200 очков, 1 класс – 500 очков. Заявку и оплату высылать по адресу OK1FED.

KV GOLD AWARD – диплом выдается радиоклубом CLC за SWL по условиям, аналогичным диплому KV ACTIVITY AWARD.

VKV ACTIVITY AWARD – KV GOLD AWARD – диплом выдается за QSO (SWL), проведенные в течение календарного года с различными малыми QTH LOC на УКВ диапазонах. За каждые QSO (SWL), на диапазоне 144 МГц начисляется 1 очко, на диапазоне 430 МГц начисляется 3 очка, на диапазоне 1296 МГц начисляется 5 очков, на каждом высшем УКВ диапазоне – по 10 очков. Диплом выдается каждый год в 4 категориях: 3 класс – 100 очков, 2 класс – 200 очков, 1 класс – 500 очков, EXCELENT – 500 очков на одном диапазоне. Заверенную заявку и оплату высылать OK1FED.

В Чехии выдается еще ряд дипломов, регулярно появляются краткосроч-

СОРЕВНОВАНИЯ

CONTESTS

Новости для радиоспортсменов

Радиоспорт в Чехии

Чешский радиоклуб организует несколько соревнований по радиосвязи на КВ и УКВ, в которых могут принять участие спортсмены Украины.

OK/OM DX Contest – крупные международные соревнования, проходят телеграфом во второй викенд ноября.

OK DX RTTY Contest – международные соревнования категории WW проходят RTTY во второй викенд декабря.

OK-QRP Contest – проводит радиоклуб OK1KCR в каждое последнее воскресенье февраля на диапазоне 3,5 МГц CW.

AMA SPRINT – проводит редакция журнала AMA-magazin. Соревнования проходят 4 раза в год в третье воскресенье марта, июня, сентября и декабря на диапазоне 3,5 МГц CW.

HANACKY POHAR – кубковые соревнования, которые проводят радиоклуб г. Оломоуц и редакция журнала AMATERSKE RADIO. Проходят в последнее воскресенье февраля CW и SSB на диапазоне 3,5 МГц.

PLZENSKY POHAR – кубок г. Плзень, проводит радиоклуб OK1OFM каждую третью субботу октября CW и SSB на диапазоне 3,5 МГц.

OK-CW ZAVOD – соревнования проводятся Чешским радиоклубом, как мемориал Павла Гомоли, OK1RO, каждую третью субботу апреля на диапазонах 1,8 и 3,5 МГц телеграфом.

OK-SSB ZAVOD – соревнования проходят SSB на диапазонах 1,8 и 3,5 МГц в третью субботу сентября.

KV PROVOZNI AKTIV – проводит Союз Чешских радиолюбителей (SCR) каждое первое воскресенье каждого месяца на диапазоне 3,5 МГц CW.

SSB LIGA – соревнования проводит SCR на диапазоне 3,5 МГц SSB каждую первую субботу месяца.

Множество соревнований проводится на VKV.

I Subregionalni zavod – 144, 432 МГц, 1,3-76 ГГц, март.

II Subregionalni zavod – 144, 432 МГц, 1,3-76 ГГц, апрель.

Zavod mladeze – 144 МГц, июнь.

Mikrovlnny zavod – 1,3-76 ГГц, июль.

Полевой день молодежи – 144, 432 МГц, июль.

III Subregionalni zavod – 144, 432 МГц, 1,3-76 ГГц, июль.

QRP zavod – 144, МГц, август.

Velikonocni zavod – 144 МГц и выше, февраль.

Velikonocni zavod deti – 144 МГц и выше, февраль.

Рождественские соревнования – 144 МГц, 26 декабря.

VKV Aktiv – 144 МГц и выше, каждое третье воскресенье.

3 заказ 0146902

В. А. Артеменко, UT5UDJ, 252110, Киев-110, а/я 822

Трансивер ART - ALPHA
начинающего радиолюбителя

(Окончание. Начало см. в "РА" 11-12/98, 1/99)

Окончательная настройка «сотовой» конструкции трансивера сводится к следующему:

предварительная балансировка СМ1 и СМ2 (движки подстроечных резисторов R20 и R57 устанавливаем в среднее положение);

оптимизация гетеродинных напряжений, подаваемых на СМ1 и СМ2;

тщательная балансировка СМ1 и СМ2 (операцию проводят в режиме передачи);

проверка на наличие паразитных самовозбуждений (в режимах RX и TX).

Переводим собранный трансивер в режим приема. Выключаем аттенюатор путем замыкания контактов выключателя SA1. При закорачивании (выключении) аттенюатора получаем максимальную чувствительность трансивера в режиме приема. Затем подключаем на антенный вход трансивера ГСС или ГШ, выполненный на стабилитроне **(рис.3)**. Использование такого ГШ весьма удобно, поскольку он дает шум практически во всем диапазоне КВ. Изменяя положение движка переменного резистора ГШ, меняем ток, проходящий через стабилитрон. Это позволяет на 50-омном выходе ГШ изменять напряжение шума в широких пределах.

Для настройки трансивера устанавливаем максимально возможное напряжение шумов на выходе ГШ путем подбора положения движка его переменного резистора. До начала настройки необходимо установить движки балансировочных резисторов СМ1 и СМ2 (R20 и R57)в среднее положение (как указано выше), при этом обычно в смесителях происходит подавление напряжения гетеродина на 30 ... 40 дБ. Далее постепенно увеличиваем напряжение ГПД на СМ1 и напряжение ОКГ на СМ2, для чего одновременно перемещаем движки подстроечных резисторов R45 и R52 снизу вверх (согласно рис.1).

При некоторых положениях движков резисторов R45 и R52 начинает прослушиваться сигнал ГСС в виде характерного свиста или при работе с ГШ «примусное» шипение ГШ в головных телефонах. При этом лучше временно отключить входной фильтр (блок 7).

ГСС или ГШ подсоединяем непосредственно к сигнальному порту СМ1, т.е. к ШПТ (Л) L11. Для окончательной установки оптимальных гетеродинных напряжений вместо головных телефонов подключаем милливольтметр переменного напряжения, позволяющий измерять напряжение ЗЧ в пределах 1 мВ ... 2 В. Изменяя ВЧ напряжения, даваемые гетеродинами трансивера (при перемещении движков R45 и R52), следим за показаниями милливольтметра, добиваясь максимума (соответствует максимуму чувствительности трансивера). Затем более тщательно балансируем СМ1 и СМ2, для чего плавно перемещаем движки резисторов R45, R52 и конденсаторов С33, С34, С84 и С85. При этом обычно показания милливольтметра несколько увеличиваются, поскольку чем лучше сбалансированы смесители, тем больше чувствительность трансивера. Однако увеличение гетеродинных напряжений на портах СМ1 и СМ2 сверх оптимальных значений ведет к уменьшению чувствительности в режиме RX и ухудшению подавления несущей и других вредных излучений в режиме TX.

Далее подсоединяем входной (полосовой) фильтр и дополнительно подстраиваем его по наибольшей равномерности и минимуму затухания при перестройке ГПД. Контроль также ведем по показаниям милливольтметра.

Переводим трансивер в режим передачи. Нагружаем выход (антенный разъем) 50-омным эквивалентом. Движок подстроечного резистора R61 устанавливаем в крайнее нижнее положение. Дополнительно балансируем СМ1 и СМ2. При этом добиваемся минимально возможного напряжения ВЧ на эквиваленте. Затем подключаем микрофон и перемещаем движок подстроечного резистора R61 постепенно снизу вверх. Прослушиваем каждый раз сигнал на находящемся рядом контрольном приемнике или втором трансивере (он в режиме RX). При некотором положении движка резистора R61 меняется тембр («окраска») сигнала, здесь и начинаются искажения. В этом случае необходимо несколько уменьшить уровень сигнала на передачу, перемещая движок R61 уже обратно (вниз по схеме). На этом настройку трансивера можно считать законченной.

На **рис.4** показана схема БП трансивера. Конструкция имеет защиту от КЗ и позволяет получать ток до 3 ... 5 А практически без «просадки» выходного напряжения. БП дает напряжение +12 В. Назначение подстроечных и регулировочных элементов приведено в **табл.1**, моточные данные катушек индуктивностей и ШПТ (Л) – в **табл.2**.

В заключение следует отметить, что хотя настройку трансивера наиболее просто осуществить по максимуму чувствительности в режиме приема по изложенной выше методике, желательно также оценить полученный динамический диапазон (ДД) трансивера. Подробно методика измерения ДД двухсигнальным методом изложена в [6]. Учитывая, что для измерения ДД требуется минимум два ГСС, специальный сумматор сигналов, аттенюаторы, настройка только по максимуму чувствительности вполне допустима.

рис. 3

рис. 4

Литература

1.Артеменко В.А. Универсальный ВЧ тракт SSB КВ трансивера//Радіоаматор.-1998.-№5.-С.20-21;№6.-С.20-22.

2.Артеменко В.А. Обратимый ВЧ тракт SSB – трансивера//Радіоаматор.-1997.-№4.-С.35-37;№5.-С.36-37.

3.Артеменко В. Особенности налаживания смесителей // КВ журнал.-1997.-№4.-С.29-30;№5.-С.22,27-28.

4.Ред Э.Т. Схемотехника радиоприемников.-М.:Мир,1989.-152 с

5.Ред Э.Т. Справочное пособие по высокочастотной схемотехнике.-М.:Мир,1990.-256 с.

6.Бунин С.Г., Яйленко Л.П. Справочник радиолюбителя – коротковолновика.-К.: Техніка, 1984.-264 с.



Таблица 1

Элемент	Назначение	Примечание
R1	Аттенюатор. Ослабление сигнала в режиме RX. Одновременно служит регулятором громкости в этом режиме	Безындукционный. Вынесен на переднюю панель трансивера. Совмещен с выключателем SA1 «Выключение аттенюатора»
R14, R15	Для предотвращения самовозбуждения блока 3 в режиме TX	При отсутствии самовозбуждения и устойчивой работе блока 3 резистор R14 можно не устанавливать (заменяется проволочной перемычкой)
R17	Ограничение максимально возможного тока покоя транзистора VT3 на уровне 100 ... 150 мА	МЛТ-0,25 (0,5) Вт
R18	Плавная установка тока покоя транзистора VT3 на уровне 50 ... 60 мА	Безындукционный, подстроечный, однооборотный, 0,25 Вт
R19	Защита от статического электричества	Припаян непосредственно к разъему «Антенна»
R20	Грубая балансировка СМ1	Безындукционный, подстроечный, однооборотный, 0,25 Вт
R27, R28	Устанавливают для устранения самовозбуждения УПЧ	Номинал подбирают. При устойчивой работе УПЧ не устанавливают
R36	Перестройка по частоте «Грубо»	Безындукционный, переменный, однооборотный, 0,25 Вт. Выведен на переднюю панель трансивера
R37	Перестройка по частоте «Плавно»	Безындукционный, переменный, однооборотный, 0,25 Вт. Выведен на переднюю панель трансивера
R39	Установка +4 В на коллекторе транзистора VT7	Блок 14 (ГПД). Номинал подбирают
R41	Элемент развязки ГПД между задающим генератором и буфер-усилителем	О методе подбора сопротивления резистора R41 см. текст
R45	Регулировка выходного напряжения ГПД (блок 14)	Безындукционный, подстроечный, однооборотный, 0,25 Вт
R52	Регулировка выходного напряжения ОКГ (блок 15)	Безындукционный, подстроечный, однооборотный, 0,25 Вт
R57	Грубая балансировка СМ2 (блок 16)	Безындукционный, подстроечный, однооборотный, 0,25 Вт
R59	Установка +6 В на коллекторе транзистора VT13 (блок 17)	Номинал подбирают
R61	Регулировка уровня усиления микрофонного усилителя и одновременно регулировка уровня выходного SSB-сигнала на передачу в трансивере	Безындукционный, подстроечный, однооборотный, 0,25 Вт
R68	Установка +6 В (допуск ±1 В) на коллекторе транзистора VT16	Блок 18 (телефонный УНЧ)
VD22	Защита от переполюсовки питания трансивера	Припаян непосредственно к разъему «Питание»
C29, C30, C31	Настройка входного фильтра (блок 7)	Серебряные или керамические, высокодобротные (типа КТ)
C33, C34	Плавная балансировка СМ1 (блок 8)	Серебряные или керамические, подстроечные, малогабаритные
C43, C45	Грубая настройка обмоток ЭМФ в резонанс (блок 11)	Серебряные или керамические
C42, C44	Плавная настройка обмоток ЭМФ в резонанс (блок 11)	Серебряные или керамические
C59	Подбор перекрытия по частоте ГПД грубо (блок 14)	Серебряный или керамический
C60	Подбор перекрытия по частоте ГПД плавно (блок 14)	Серебряный или керамический, подстроечный, малогабаритный
C65	Элемент развязки в ГПД между задающим генератором и буфер-усилителем	Серебряный или керамический. О методе подбора емкости см. текст
C61	Устойчивость генерации задающего генератора ГПД (блок 14)	Серебряный или керамический. О методе подбора емкости см. текст
C84, C85	Плавная балансировка СМ2 (блок 16)	Серебряные или керамические, подстроечные, малогабаритные
SA2	Переключатель «Прием-передача» TRX	Выведен на переднюю панель трансивера

Примечания:

1.Все резисторы трансивера безындукционные.

2.Конденсаторы С23 ... С27 рассчитаны на номинальное напряжение не менее160 В.

3.Все остальные конденсаторы рассчитаны на номинальное напряжение 16 В (электролитические) и 63 В (все остальные).

4.Конденсаторы С27, С86, С106, С107 и С110...С112 припаяны непосредственно к соответствующим разъемам трансивера.

5.В качестве всех разъемов использованы 50-омные разъемы типа СР-50-73ФВ.

Таблица 2

Индуктивность	Каркас	Провод	Число витков	Примечание
L1...L4,L13...L16	Ферритовое кольцо К10 x 6 x 4, μ=1000 ... 2000 НН	Изолированный, ∅0,3...0,4 мм	7-8 витков скрутки	Намотка витой «парой»: 3-4 скрутки на 1 см длины. Витки скрутки равномерно распределены по кольцу
L5	Ферритовое кольцо К10 x 6 x 4, μ=1000 ... 2000 НН	Изолированный, ∅0,3...0,4 мм	20 ... 25	Намотка равномерно распределена по кольцу в один слой. Возможно использование дросселя промышленного изготовления с индуктивностью 47...220 мкГн и током не менее 0,1...0,2 А
L6	Два сложенных вместе и склеенных лаком кольца из феррита К10x6x4, μ=1000 ... 2000 НН	Изолированный, ∅0,3...0,4 мм	7-8 витков скрутки	Намотка витой «парой»: 3-4 скрутки на 1 см длины. Витки скрутки равномерно распределены по полученному кольцу (склейке из двух колец)
L7, L8	Керамический, очищенный от краски и проводящего слоя каркас резистора ВС-1W, ∅6 мм, длина 20 мм	Эмалированный, ∅0,3...0,33 мм	60 ... 65	Намотка равномерная, виток к витку, до полного заполнения каркаса. L7=L8=4 мкГн
L9, L10	Гладкий, ∅6 мм, с подстроечным сердечником из феррита	ПЭЛШО, ∅0,1...0,2 мм	40 (10 + 30)	Отвод от 10-го витка, считая от заземленного конца. Намотка виток к витку. После настройки витки и сердечник зафиксировать лаком
L11, L12, L18, L19	Ферритовое кольцо К10 x 6 x 4, μ=1000 ... 2000 НН	Изолированный, ∅0,3...0,4 мм	7-8 витков скрутки	Намотка витой «тройкой»: 3-4 скрутки на 1 см длины витой «тройки». Витки скрутки равномерно распределены по кольцу
L17	Гладкий, ∅6 мм, с подстроечным сердечником из феррита	ПЭЛШО, ∅0,1...0,2 мм	40 (10 +30)	Отвод от 10-го витка, считая от заземленного конца. Намотка виток к витку. После настройки витки и сердечник зафиксировать лаком



От редакции. К устройствам обнаружения скрытых в грунте или в другой среде металлических предметов существует большой интерес со стороны наших читателей. Этой обзорной статьей мы открываем цикл статей по различным типам электронных металлоискателей.

П.А.Борщ, В.Ю.Семенов, г.Киев

ЭЛЕКТРОННЫЕ МЕТАЛЛОИСКАТЕЛИ

Металлоискатели (металлодетекторы, регистраторы металлических и токопроводящих включений в непроводящих или слабопроводящих средах) широко применяются в различных областях деятельности человека: в деревообрабатывающей промышленности для регистрации осколков и гвоздей в исходных материалах; в фармакологии и пищевой промышленности для обнаружения металлических объектов в готовой продукции; в геологоразведке, археологии, экологических исследованиях; при строительных работах для поиска кабелей и трубопроводов; при пограничном и таможенном досмотре людей и грузов, а также во многих других случаях.

В радиотехнической и специальной литературе, посвященной металлоискателям (МИ), приводятся описания приборов, использующих различные принципы: МИ на "биениях"; МИ на "потерях"; частотные МИ, использующие метод индуктивного равновесия (т.н."индуктивный баланс"), метод переходных процессов (импульсные), принцип "передатчик-приемник", параметрический принцип, использующий приемо-передающие рамки, размещенные в одном датчике или разнесенные на некоторое расстояние и т.п.

Такое многообразие названий затрудняет выбор прибора для решения конкретной задачи и оценку его возможностей. Поэтому по характеру взаимодействия прибора и объекта и способу регистрации сигнала от объекта следует выделить два основных класса металлоискателей: параметрические и локационные.

В приборах параметрического типа искомый объект, находящийся в зоне действия прибора, изменяет параметры датчика (например, индуктивность и добротность катушки индуктивности; коэффициент магнитной связи системы связанных контуров). К этому классу можно отнести МИ на "биениях", частотные МИ, МИ на "потерях" и др.

Приборы локационного типа создают первичное электромагнитное поле, которое порождает в искомом объекте вихревые токи, и регистрируют вторичное поле, создаваемое этими токами. К этому классу относятся приборы, использующие метод индуктивного равновесия ("индуктивный баланс"), метод переходных процессов (импульсный), а также принцип "передатчик-приемник".

В качестве датчиков электронных МИ используют магнитные рамочные антенны (МРА) различных конструкций **(рис.1)**. Одиночную МРА (рис.1, а) чаще применяют в параметрических МИ, а также в локационных приборах импульсного типа, другие МРА (рис.1, б-д) обычно применяются в различных локационных приборах, реже в параметрических в качестве системы связанных контуров. На рис.1 приведены далеко не все возможные конструкции антенн, известна, например, трехрамочная конструкция датчика, однако из-за сложности балансировки и ее долговременной нестабильности применяется редко.

При изготовлении датчиков используют статическое экранирование МРА путем обмотки витков по периметру тонкой металлической фольгой без образования короткозамкнутого витка по контуру экрана (такая мера необходима для уменьшения влияния паразитной емкости поверхности грунта на параметры катушек индуктивности). Для достижения высокой долговременной стабильности параметров применяют пропитку катушек специальными составами, а также жесткое крепление рамок в корпусе датчика.

Для оценки чувствительности приборов необходимо учитывать следующие соотношения [1]: напряженность магнитного поля H на оси кругового витка радиуса R с током I, на расстоянии l от центра витка равна

$$H = I R^2/[2(R^2 + l^2)^3/2] \text{ (А/м)}, \qquad (1)$$

если $l \gg R$, то

$$H = I R^2/ l^3 \text{ (А/м)}. \qquad (2)$$

Отсюда видно, что для $l \gg R$ напряженность H убывает пропорционально кубу расстояния, а для $0<l<R$ – еще быстрее. Это объясняет низкую чувствительность параметрических приборов даже к крупным металлическим предметам на расстояниях более 4...5R, а также большую зависимость чувствительности от соотношения размеров объекта и датчика.

В приборах локационного типа, регистрирующих сигнал вторичного поля от объекта, происходит следующее: вихревые токи в объекте также являются круговыми, следовательно, вторичное поле, порождаемое ими, убывает также пропорционально кубу расстояния между объектом и датчиком, а так как вторичное поле является функцией первичного, то его сигнал уменьшается пропорционально шестой степени увеличения расстояния, что подтверждается экспериментально. Также установлено, что величина сигнала от объекта пропорциональна кубу его линейных размеров.

Например: сигнал от предмета, удаленного от датчика на 200 мм, будет в 64 раза (2^6) слабее, чем от такого же металлического предмета, находящегося на расстоянии 100 мм; сигнал от металлического диска диаметром 25 мм будет в 8 раз (2^3) меньше, чем от диска диаметром 50 мм такой же толщины и находящегося на том же расстоянии от датчика.

На **рис.2** приведена расчетная зависимость предельной дальности (глубины) обнаружения объектов от его линейных размеров

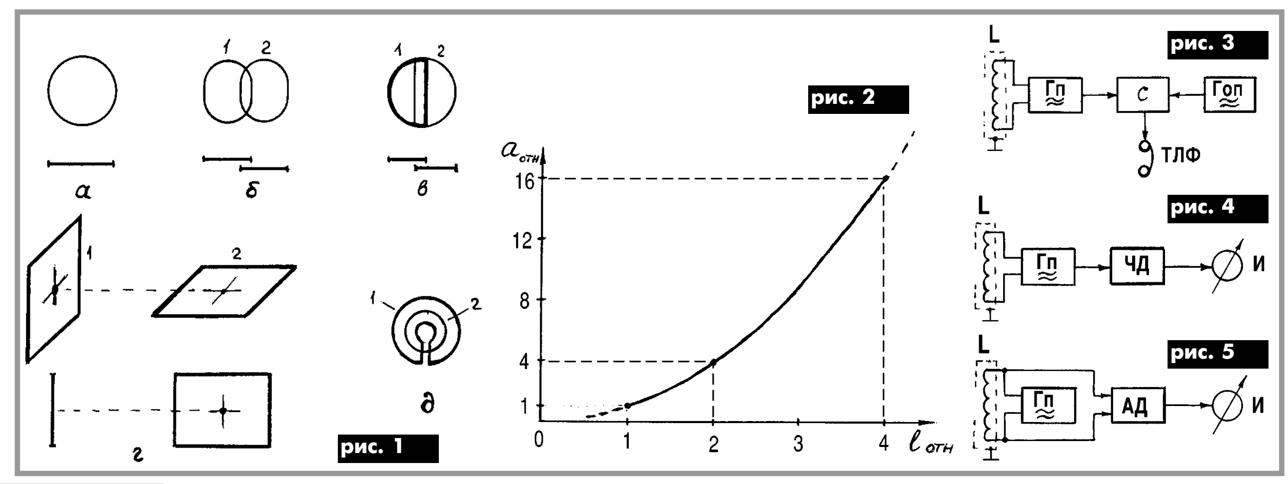


рис. 1

рис. 2

рис. 3

рис. 4

рис. 5

в относительных единицах. Например, если предельная дальность обнаружения медного диска диаметром 25 мм ($a_{отн}$ = 1) равна 150 мм ($l_{отн}$ = 1), то диск диаметром 100 мм ($a_{отн}$ = 4) можно обнаружить на расстоянии 300 мм ($l_{отн}$ = 2), а диск диаметром 400 мм ($a_{отн}$ = 16) -- на расстоянии 600 мм ($l_{отн}$ = 4). При практической оценке чувствительности приборов удобно пользоваться тремя эквивалентами объектов: медным диском диаметром 25 мм и толщиной 1 мм, алюминиевой пластиной 100х100х1 мм и стальной пластиной 400х400х2 мм. Соотношение дальностей обнаружения этих предметов 1:2:4 обычно отличается от идеального на 15–20%, что вполне приемлемо для измерений на воздухе. Реальная чувствительность МИ зависит также от объема объекта, типа металла (черный или цветной), его электропроводности и затухания сигнала в грунте, влияния слабых токопроводящих свойств грунта и его неоднородностей.

Увеличение чувствительности связано с определенными трудностями. Так, увеличение электрической чувствительности измерительной части в 4 раза повышает дальность обнаружения всего в 1,25 раза ($4^{1/6}$). А для повышения дальности вдвое чувствительность необходимо увеличить в 64 раза, кроме того принять дополнительные меры для компенсации влияния мешающих факторов (температурных дрейфов измерителя, влияния грунта и т.п.).

Параметрические МИ. На **рис.3** показана структурная схема прибора "на биениях". В смеситель С поступают сигналы от двух генераторов – опорного Гоп и перестраиваемого Гп (с выносной поисковой рамкой L). Изменение частоты Гп под действием объекта поиска вызывает появление разностной частоты на выходе С, и в головных телефонах ТЛФ появляется звук.

На **рис.4** показана структурная схема прибора, использующего частотный метод. Сигнал с перестраиваемого генератора Гп (с поисковой рамкой L) поступает на частотный детектор ЧД и далее на индикатор И, позволяющий регистрировать изменение частоты Гп. Для повышения чувствительности этих приборов поисковая рамка L может входить в состав ЧД в качестве перестраиваемого контура, а вместо Гп используют опорный генератор с высокой стабильностью частоты.

В обеих схемах происходит изменение индуктивности рамки L под воздействием металлического объекта, а следовательно, частоты генератора Гп. Эти приборы позволяют различать черные и цветные металлы по направлению изменения частоты. Черные металлы увеличивают индуктивность датчика, что приводит к понижению частоты. Цветные металлы уменьшают индуктивность, что приводит к повышению частоты. В МИ "на биениях" направление изменения разностной частоты зависит от начального соотношения частот двух генераторов, устанавливаемого оператором.

На **рис.5** изображена схема МИ "на потерях". Появление металлического объекта в поле рамки L приводит к увеличению потерь из-за появления вихревых токов в объекте. Поэтому на амплитудном детекторе АД сигнал уменьшается, что фиксируется индикатором И. Такие МИ не могут различать черные и цветные металлы.

В параметрических приборах имеется сильная зависимость чувствительности от соотношения размеров поисковой рамки и объекта. Для поиска мелких предметов (гвоздей, шурупов, монет) применяют датчики диаметром 25...100 мм, для поиска крупных предметов (пластин, крышек люков) – диаметром 200...300 мм. Рабочий диапазон этих приборов 50...500 кГц. В этом диапазоне влияние грунта и его неоднородностей весьма значительно, причем, с повышением частоты чувствительность к черным металлам возрастает, но также возрастает и паразитное влияние грунта. Поэтому часто применяют поисковые генераторы, работающие на более низких частотах 15...50 кГц, а для повышения чувствительности, например, в приборах "на биениях", применяют сравнение частот высших гармоник поискового генератора с высокой частотой опорного генератора (500...1000 кГц). Описания лучших переносных приборов этого типа приведены в [2,3], их максимальная дальность обнаружения: медной монеты 25мм х 1мм – 8...10 см, алюминиевой пластины 100х100х1 мм – 15...20 см, стальной крышки люка диаметром 600 мм и толщиной 25 мм – 60...80 см. Несмотря на столь невысокие дальности, параметрические приборы отличаются простотой и малой потребляемой мощностью, что делает их оптимальными для многих применений.

(Продолжение следует)

Генератор для часов

А.Н. Каракурчи, г.Запорожье

В электронно-механических часах вышедшую из строя микросхему К264ГФ1 можно заменить генератором с внешним возбуждением. Источник возбуждения – колеблющийся маятник часов.

На схеме **(рис.1)** L1.1 – обмотка ПОС (положительной обратной связи); L1.2 – рабочая обмотка. Если обмотки имеют отдельные выводы (не соединены между собой), то генератор можно выполнить на одном транзисторе, включив обмотку L1.2 в цепь коллектора VT1. Катушки L1.1 и L1.2 выполнены в виде обмотки, выводы которой проклеены по всей длине (от обмотки до контактных площадок). Поскольку разделить выводы обмоток, не повредив, сложно, то разработана схема генератора на двух транзисторах, позволяющая использовать имеющуюся обмотку.

На транзисторе VT1 собран усилитель сигнала ПОС с обмотки L1.1. Конденсатор С2 уменьшает усиление каскада на частотах выше частоты колебаний маятника часов и устраняет самовозбуждение генератора. Каскад на транзисторе VT2 позволяет включить обмотку L1.2 к минусовому проводу питания и использовать имеющуюся обмотку L1 без доработки (так как у обмоток L1.1 и L1.2 имеется общий вывод).

Для более полного использования энергии элемента питания можно подобрать резистор R1, добиваясь достаточной амплитуды колебаний при наименьшем напряжении питания. Затем проверить работоспособность генератора при максимальном напряжении питания (~ 1,55 В), соответствующем «свежему» элементу.

Необходимо отметить, что при остановке маятника ток, потребляемый генератором, возрастает до 7-10 мА. Поэтому не следует останавливать механизм часов на длительное время при установленном элементе питания.

В авторском варианте генератора работоспособность часов сохранялась при напряжении питания 1В. При этом амплитуда колебаний маятника часов была такой, что возможно дальнейшее снижение напряжения питания. Определение минимального напряжения питания не проводилось.

Возможный вариант печатной платы устройства показан на **рис.2**.

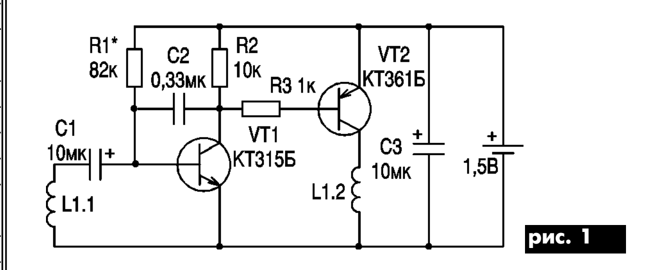


рис. 1

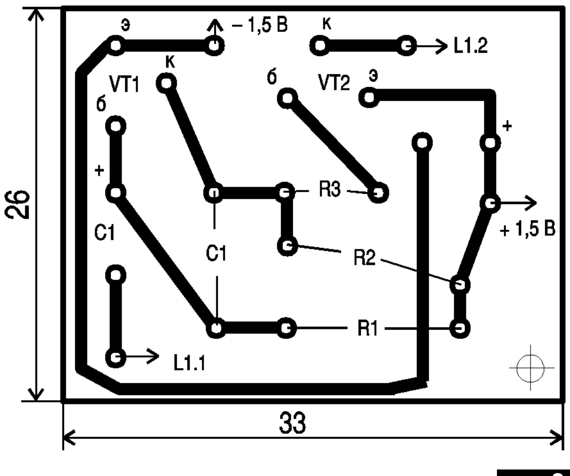


рис. 2

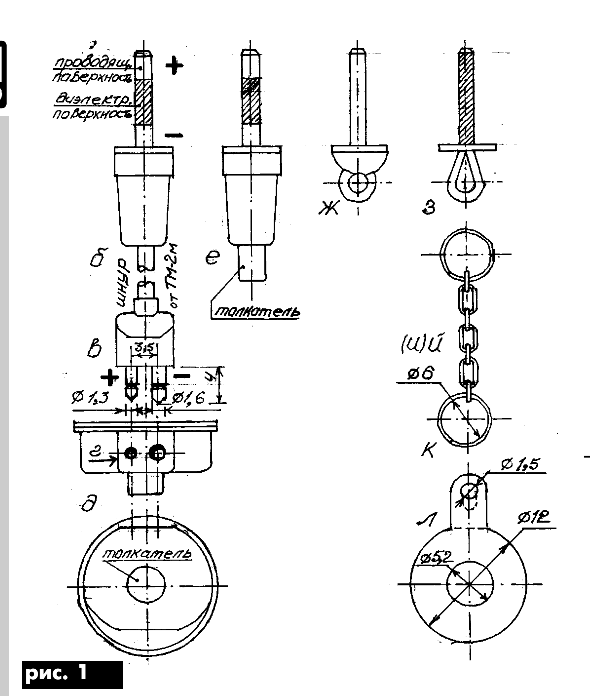


рис. 1

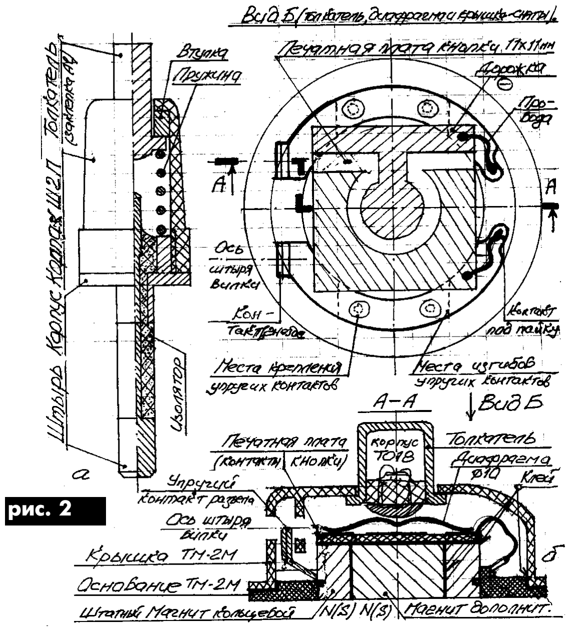


рис. 2

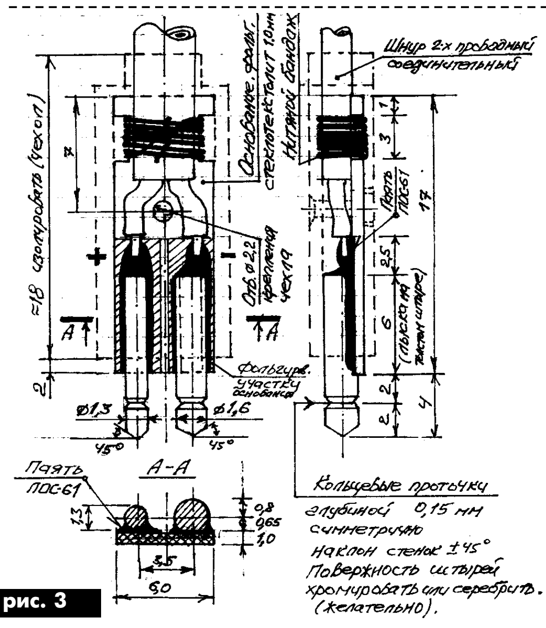


рис. 3

От редакции. *Наш автор Юрий Петрович Саража прислал в редакцию множество интересных материалов по переделке различных устройств, выпускаемых промышленностью: электронных часов, калькуляторов, фонариков и других бытовых электронных приборов с целью расширения их возможностей и соединения этих устройств в комплексы. Однако чтобы установить единый подход к такого рода переделкам, Саража Ю.П. предлагает радиолюбительский стандарт, названный им СЮП. Поэтому начинаем серию статей по переделке таких устройств с описания этого стандарта.*

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКИЙ СТАНДАРТ СЮП

Ю.П. Саража, г. Миргород, Полтавская обл.

Стандарт – норма, образец, модель, принимаемые за исходные для сопоставления с ними других объектов. Стандартизация – процесс установления и применения стандартов. Стандартизации можно подвергнуть все, что имеет перспективу многократного применения. Предлагаемый стандарт СЮП носит рекомендательный характер, и каждый радиолюбитель решает для себя – принять его или нет.

Переделки промышленных устройств и устройств собственного изготовления не являются образцами и эталонами, а демонстрируют возможности стандарта СЮП и пути приведения некоторых устройств к совместимости и многократному применению. Устройства в стандарте СЮП имеют характерные особенности, которые отличают их от прочих, например, по внешнему виду их можно отличить по наличию характерных изделий (заглушки, цепочки, гнезда). При сравнении функциональных возможностей переделанного устройства с исходным обнаруживается множество преимуществ, открываемых стандартом СЮП.

Я применяю стандарт СЮП прежде всего для переделки серийно выпускаемых устройств и узлов с целью получения новых свойств и режимов работы.

Любое устройство представляет собой ряд узлов, соединенных между собой функциональными связями, которые при переделке в стандарте СЮП разрываются и заменяются внутренней коммутацией с добавлением узлов, разработанных самим радиолюбителем. Такая переделка не ведет к потере исходного устройства. Количество вариантов может быть тысячи, что потребует учета и систематизации. Устройства разработанные под стандарт СЮП, будут давать дополнительные возможности, скрытые в уже имеющихся радиоэлектронных устройствах.

Основные преимущества стандарта СЮП:

отсутствие ограничений на массу и габариты исходных устройств (универсальность);

защищенность входов и выходов от замыканий и обрывов;

легкость проверки без измерительных приборов (обеспечивается применением открытых соединителей);

возможность выхода из стандарта с полным восстановлением исходного устройства;

простая и недорогая переделка входов и выходов под стандарт;

широкий выбор и простота изготовления основного комплекта, характерных и вспомогательных изделий, возможность расширения и усовершенствования набора в любом направлении;

оперативное получение, изменение и ликвидация конфигурации управляющего комплекса или устройства дискретной автоматики;

возможность обмена изделиями в стандарте с другими радиолюбителями.

Стандарт СЮП имеет следующие ограничения: минимальная нагрузочная способность выхода и максимальный ток входа 20 мА; максимальное действующее напряжение на закрытый ключ (потенциал входа) 20 В. Большинство электронных компонентов (транзисторы, диоды, конденсаторы и др.) допускают такие ограничения.

В приведенной ниже **таблице** дана спецификация элементов стандарта СЮП.

Это прежде всего соединители, которые обеспечивают совместимость и многократность применения. Особенности применения соединителей.

В качестве входного соединителя (гнезда) используется гнездо с коммутацией ГК-2 (поз.1) – недорогое, надежное, малогабаритное, имеет очень простое крепление (установка в отверстие диаметром 5,2 мм); для этого гнезда разработаны дополнительные изделия комплекта – заглушки (поз.7 и 8) и средства удержания заглушек (поз.9-12);

варианты коммутации: входное гнездо свободно; во входное гнездо вставлена диэлектрическая заглушка; во входное гнездо вставлена проводящая заглушка; во входное гнездо вставлен штекер Ш2П (поз.2);

В качестве выходного соединителя используется самодельное гнездо под вилку от ТМ-2М, отличающееся малыми габаритами и многовариантностью исполнения, ключом является исполнение штырей разного диаметра.

В качестве устройств внешнего управления используются кнопки:

поз.5 – дистанционная кнопка на замыкание, поз.6 – штекер-кнопка (на базе штекера Ш2П), а также электронные и другие ключи.

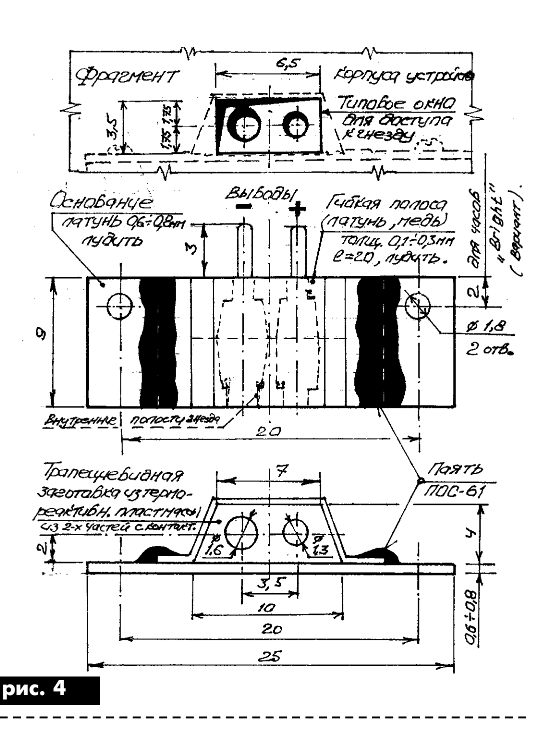


рис. 4

В таблице кроме характерных изделий стандарта приведены также вспомогательные элементы структуры будущих устройств.

На **рис.2,а** дан чертежи штекера-кнопки (поз.6), на **рис.2,б** – дистанционной кнопки (поз.5), на **рис.3** – вилочка от ТМ-2М (поз.3), на **рис.4** – гнездо выходное (поз.4). Это чертежи характерных изделий основного комплекта для самостоятельного изготовления.Их можно заготавливать впрок.

Предложенная система маркировки охватывает основные группы наиболее универсальных изделий. При описании различных устройств по предложенной системе возможна запись в виде формул. Например (на уровне индивидуального комплекта), при переделке часов типа "Bright" (этому будет посвящена следующая статья) возможно большое количество вариантов реализации, некоторые из них можно записать так:

часы "Bright", вх.а - заглушка з – обычные часы (без будильника);

часы "Bright", вх.а - штекер-кнопка е-1 – секундомер спортсмена;

часы "Bright", вых.г - шнур б,в - музыкальный сигнализатор ц-3 – часы с будильником и т.д.

По предлагаемым устройствам описания материалов можно сокращать по типу: вместо "Х1 - гнездо входное коммутируемое типа ГК-2" писать "Х1-СЮП-а".

Предлагаю совместно с радиолюбителями в редакции журнала "Радіоаматор" создать в компьютере директорию СЮП, в которую вносить все материалы от авторов с пометкой на конверте "СЮП" (т.е. выполненные в предлагаемом стандарте). Редакция присваивает разработке автора марку и дату регистрации. Например, автор прислал схему импульсного фиксатора, материал пришел первым, ему присваивается марка "ф-1", следующий автор, написавший о том же, получает марку "ф-2" (если речь идет только о модернизации, то можно маркировать "ф-1м"). Таким образом, эффективность и информативность переписки авторов с редакцией повысится. Обмен идеями через журнал умножит ваши возможности.

Таблица

№ поз.	Номер рисунка	Название	Назначение
Характерные изделия стандарта			
1	рис.1, а	Гнездо входное ГК-2	Стандартный входной соединитель с коммутацией (на **рис.1** не показан)
2	рис.1, б	Штекер Ш2П	Стандартный входной соединитель для подачи внешнего управления
3	рис.1, в	Вилочка от ТМ-2М	Стандартный выходной соединитель для съема выходных сигналов управления
4	рис.1, г	Гнездо выходное	Стандартный выходной соединитель под элемент "в" (на **рис.1** выполнен в изделии "д")
5	рис.1, д	Дистанционная кнопка	В данном случае выполнена на базе ТМ-2М
6	рис.1, е	Штекерные конструкции	Кнопка выполнена на базе штекера Ш2П (для замены внутренних кнопок)
7	рис.1, ж	Заглушка проводящая	Для дополнительной коммутации входов (блокировка входа)
8	рис.1, з	Заглушка диэлектрическая	Для дополнительной коммутации входов (разрыв внутреннего управления)
9	рис.1, и	Цепочка (нить) длинная	Аксессуар или охранный шлейф (для удержания элементов "ж", "з" посредством элементов "к" и "л")
10	рис.1, й	Цепочка короткая	То же
11	рис.1, к	Кольцо концевое	Для крепления элементов "ж", "з" через цепочку "и(й)" к лепестку "л"
12	рис.1, л	Лепесток	Для крепления под гайку гнезда "а", к нему крепится кольцо "к"
Вспомогательные элементы структуры			
13	м	Магнитоуправляемые ключи (датчики)	Для управления с магнитной развязкой или отдельные датчики
14	н	Нетрадиционные и неэлектронные входные устройства	Например: заглушка с длинной нитью-шлейфом, выдергиваемая из гнезда
15	о	Оптоэлектронные ключи (датчики)	Могут входить в состав оптопар для развязки или как отдельные датчики
16	п	Прочие электронные ключи (датчики)	Термические, сред, полей, дыма, ионизирующих излучений и пр.
17	р	Релейные выходные коммутаторы	Универсальные коммутаторы на контакторах (без падения напряжения)
18	с	Симисторные и тиристорные выходные	Для коммутации нагрузок переменного тока коммутаторы (бесконтактные)
19	т	Транзисторные и тиристорные выходные коммутаторы	Для подключения устройств постоянного тока (бесконтактные)
20	у	Усилители выхода	По сути это управляемые источники тока или напряжения
21	ф	Фиксаторы и формирователи импульсные	Преобразователи длительности импульсов (отдельные устройства)
22	х	Сводные соединители	Многоканальные соединители и расширители входа и выхода
23	ц	Индикаторы и контрольные измерители	Оптические, акустические и прочие
24	ч	Генераторы и таймеры	Одновибраторы и многовибраторы

САМОДЕЛЬНЫЕ ОХРАННЫЕ УСТРОЙСТВА

А.Д. Петренко, г.Киев

(Продолжение. Начало см. в "РА" 2,4,6,7/98)

Фотоэлектрические охранные устройства для охраны периметра применяют очень широко в профессиональных охранных системах, однако в случае, когда имеется изгородь. Дальность действия охранного луча обычно невелика (до 30 м), поэтому по периметру устанавливают большое количество приемников и передатчиков излучения. Кроме того, лучи должны идти по нескольким уровням (обычно по двум). При дожде, снеге, тумане дальность распространения излучения резко падает. Поэтому для охраны сельского участка такие системы дороги, а если нет ограды, то необходимо устанавливать столбы для крепления элементов фотоэлектрических устройств, при этом теряется скрытность.

Наиболее практична, по-видимому, электромагнитная система охраны. При этом по периметру участка укладывают провод, образующий катушку индуктивности. Провод можно слегка присыпать землей, и тогда получается идеальная скрытность. Принцип обнаружения нарушителя заключается в том, что тело человека представляет собой хороший проводник, а внесение проводника в поле катушки изменяет ее индуктивность (на этом принципе работают и некоторые металлоискатели). Основной частью обнаружителя является автогенератор, в состав которого входит поисковая катушка.

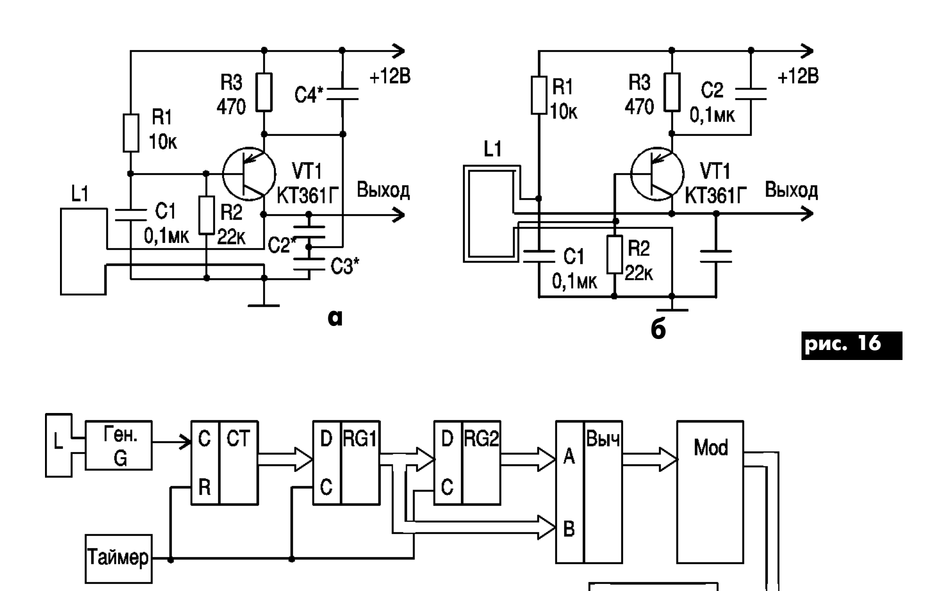


рис. 16

рис. 17

На **рис.16, а** показана схема автогенератора по емкостной трехточке. Поисковая катушка L1 – виток провода, проложенный по периметру участка. Частота колебаний автогенератора не должна превышать 100 кГц, чтобы не создавать помех радиоприему. Индуктивность одиночного витка зависит от площади, которую он охватывает, и проводимости грунта, поэтому заранее рассчитать ее сложно. Можно приблизительно сказать, что для участка 20х30 м L1 = 5,5 мГн, для участка 30х40 м L1 = 8 мГн, для участка 50х50 м L1 = 11 мГн (при сухой почве). Поэтому конденсаторы C2, C3, C4 на схеме рис.16,а помечены звездочкой, их величина – несколько тысяч пикофарад. Схема рис.16,а обычно применяется на более высоких частотах, а на низких – не обеспечивает нужной стабильности частоты.

Более устойчиво работает схема автогенератора **рис.16, б**. При этом по периметру укладывают двойной провод (например, телефонный), а автогенератор собирают по схеме с трансформаторной связью. В этом случае необходимо подбирать только один конденсатор C3. При настройке для обеспечения возбуждения включают провод катушки связи (подключен к базе транзистора VT1) так, как это показано на схеме (трансформатор на катушке L1 должен инвертировать фазу сигнала).

Теперь возникает вопрос – как же практически обнаружить нарушителя? Дело в том, что частота автоколебаний может изменяться по многим причинам:

1) шумовые флюктуации частоты (в частности, фликкер-шум дает "уплывание" частоты во времени);

2) изменение температуры окружающей среды;

3) изменение проводимости почвы (из-за дождя, снега).

В металлоискателях оператор все время подстраивает частоту поискового генератора по эталонному генератору. В охранной системе никакой подстройки не должно быть. Обнаружение происходит по принципу: частота по вышеуказанным причинам изменяется сравнительно медленно, а при появлении нарушителя – быстро (за 1-2 с). Поэтому необходимо каждую секунду измерять частоту автогенератора, вычислять разницу частот от секунды к секунде и сравнивать эту разницу с некоторым пороговым уровнем.

Функциональная схема обнаружителя показана на **рис.17**. Выход автогенератора G с поисковой катушкой L подключен к тактовому входу измерительного счетчика CT. Данные счетчика CT подаются на первый регистр RG1, а с его выхода – на второй регистр RG2. На этих двух регистрах формируются два последовательных отсчета частоты, которые подаются на устройство вычитания (Выч), а с него – на устройство формирования модуля (Mod). Значение модуля сравнивается в схеме сравнения кодов (ССК) с некоторым заданным значением, которое установлено в датчике порога, и если есть превышение, то на выходе ССК появляется сигнал тревоги. Работой схемы управляет таймер, формирующий измерительный интервал времени.

Принципиальная схема обнаружителя показана на **рис.18**. Следует обратить внимание, что измерительный счетчик DD3 имеет всего 8 разрядов, хотя частота автогенератора (подаваемая на вход) порядка 100 кГц должна передаваться по крайней мере 17 двоичными разрядами. Предположим, что мы измерили частоту в данный момент и она составила 100765 Гц, а через секунду – 100776 Гц (разница 11 Гц). Если отбросить от этих значений 100 кГц (765 и 776 Гц), то разница остается той же. Поэтому достаточно измерять не всю частоту, а только ее остаток. Счетчик DD3 многократно переполняется, и концу интервала измерения на нем как раз и остается остаток. Данные счетчика DD3 записываются в регистр DD4, а с него – в регистр DD6. Это делается следующим образом: импульс с выхода таймера поступает на тактовый вход регистра DD6 и в этот регистр записываются данные с регистра DD4. С некоторой задержкой (формируемой на элементе DD2.2) импульс поступает на тактовый вход регистра DD4, и в этот регистр записываются данные со счетчика DD3. И наконец, после еще одной задержки (на элементе DD2.1) формируется импульс сброса счетчика DD3, и счетчик начинает счет сначала.

Данные с регистров DD4 и DD6 поступают на устройство вычитания, собранное на микросхемах АЛУ DD5, DD7, на входах управления S1...S4 установлен код вычитания 0110. Код разности на выходах F1...F4 микросхем DD5, DD7 зависит от того, какое из входных чисел больше. Поэтому необходимо сформировать модуль разности. Эта операция производится на микросхемах DD8, DD9. Если в вычитающем устройстве DD5, DD7 число А

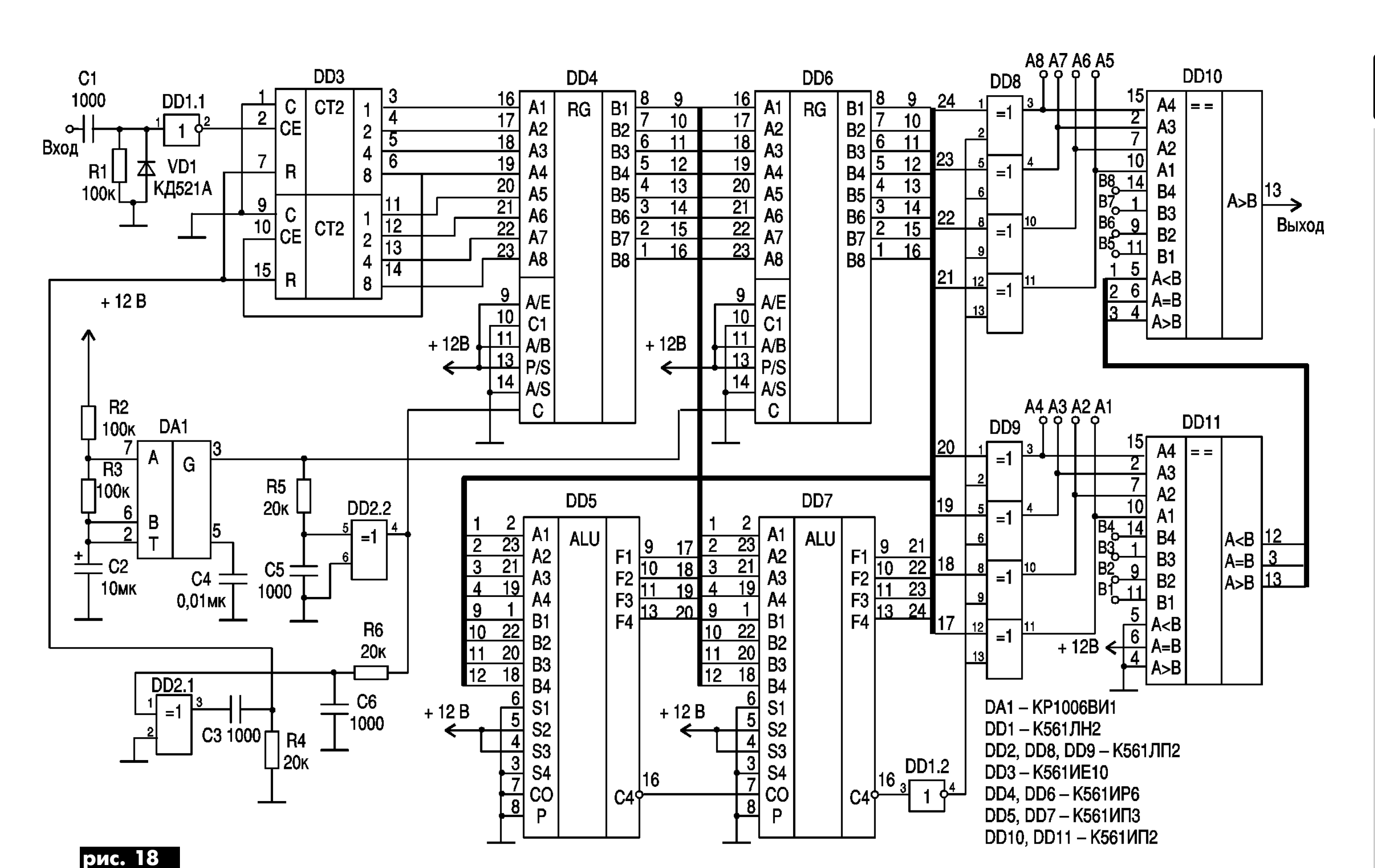


рис. 18

больше числа В, то разность передается через DD8, DD9 без изменений, а если наоборот, то разность инвертируется. Для этого на вторые входы элементов микросхем DD8, DD9 подается сигнал с выхода переноса С4 микросхемы DD7.

Схема сравнения кодов собрана на микросхемах DD10, DD11. На входы А этих микросхем подается модуль разности, а на входы В необходимо подать код порогового значения. Где его взять? Для этой цели необходимо провести экспериментальные измерения с дополнительным устройством, схема которого показана на **рис.19**. На микросхемах DD1...DD3 собрано устройство отбора максимального значения входного кода (оно описано в "РА" 7/98 в "Радиошколе"). Микросхемы DD4, DD5 – дешифраторы семисегментного кода, а HL1 и HL2 – цифровые индикаторы. Устройство подключают к точкам А1...А8 схемы рис.18 и проводятся следующие измерения: в течение некоторого времени (например, за несколько часов) накапливается максимальное число, возникающее из-за различных флюктуаций частоты генератора. Затем необходимо попросить кого-либо нарушить границу участка и зафиксировать разность от нарушителя. Например, из-за флюктуаций максимальная разность составила 24 единицы, а из-за нарушителя 120 единиц. Код порогового значения нужно выбрать между этими цифрами, например, 50 единиц, и запаять его в виде двоичного кода на входы В схемы рис.18. Следует отметить, что на индикаторах HL1 и HL2 образуются показания не в десятичных, а в гексагональных числах (для получения десятичных чисел в схему рис.19 необходимо ввести еще двоично-десятичный преобразователь).

(Продолжение следует)

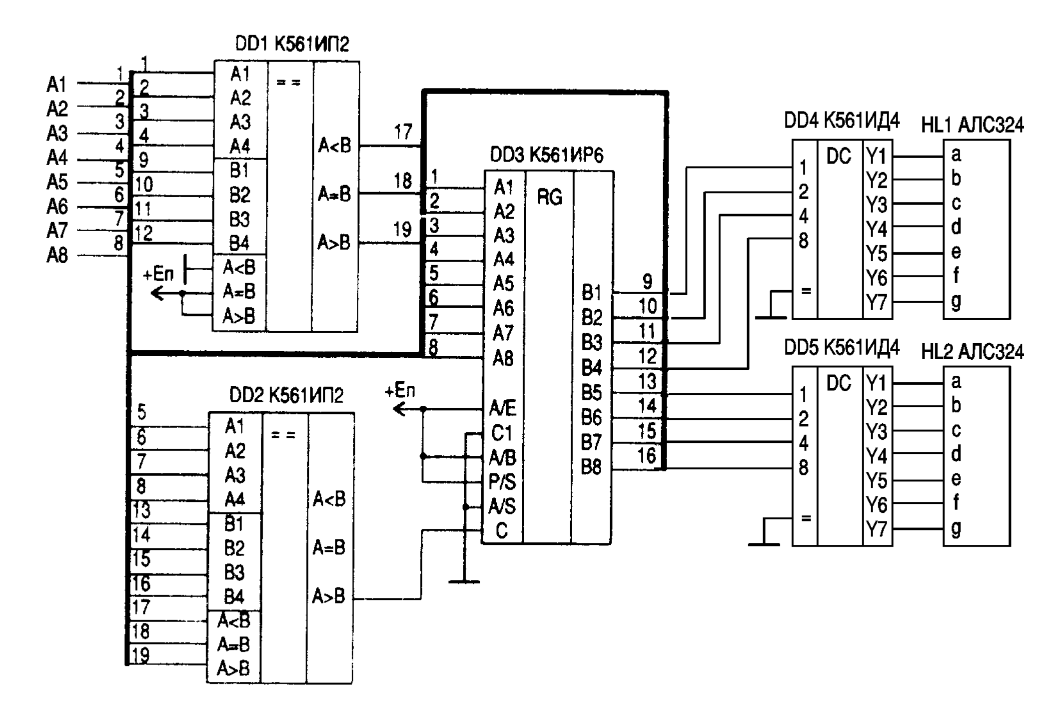


рис. 19

4 заказ 0146902

(Окончание. Начало см. в "РА" 9/98)



А. В. Кравченко, г. Киев

Электронные системы зажигания (ЭСЗ) на сегодняшний день отличаются друг от друга применением разных датчиков положения распределителя в тромблере. На **рис.1,а** показана электронная система зажигания с обычными контактами прерывателя, на **рис.1,б** – с датчиком в виде однофазного генератора переменного тока [1], на **рис.1,в** – с датчиком Холла, где 1 – контактная пара; 2 – коммутатор; 3 – катушка зажигания; 4 – крышка распределителя; 5 – датчик в виде генератора; 6 – датчик Холла.

Для тестирования ЭСЗ и проверки работоспособности транзисторных коммутаторов при ремонте электрооборудования автомобилей соберем стенд **(рис.2)**, где 1 – генератор прямоугольных импульсов (низкочастотный) с выходным напряжением 0,3 – 8 В и с открытым коллектором, диапазон частот 1 - 200 Гц; 2 – низкочастотный осциллограф; 3 – стабилизатор сети типа "Украина"; 4 – блок питания 12 В, 20 Вт; 5 – проверяемый коммутатор; 6 – катушка зажигания для транзисторных систем зажигания типа Б-114; 7 – свеча; 8 – экранирующая металлическая емкость. В качестве низкочастотного генератора импульсов можно применить генератор, показанный на **рис.3** или стандартный ГСС.

Рассмотрим работу блока ключевого транзисторного зажигания КТ-1. Блок предназначен для двигателей внутреннего сгорания легковых автомобилей "Жигули", "Москвич", "Волга", имеющих механические контакты прерывателя в цепи первичной обмотки катушки зажигания 2 (рис.1,а).

На **рис.4** показана полная схема включения этого блока, а на **рис.5** – осциллограммы работы блока. Начнем рассмотрение с момента, когда контакты прерывателя разомкнуты (рис.5,а, t_0). В этот момент конденсатор С2 начинает заряжаться по цепи: +12 В, VD5, R4, эмиттер-коллектор VT2, C2, база-эмиттер VT3, земля. Стабилизатор тока, собранный на транзисторах VT1, VT2, дает возможность заряжаться конденсатору С2 стабилизированным током (рис.5,б, t_0–t_1). Поэтому при разной частоте размыкания контактов прерывателя формируются импульсы на VT3 одинаковой длительности. Напряжение питания +12 В через VD3, R8 подается на базу VT4 и отпирает его. В результате VT5, VT6 запираются. В соответствии с разомкнутыми контактами прерывателя выходной каскад коммутатора закрывается.

Как только замыкаются контакты прерывателя, начинается процесс перезаряда конденсатора С2 (рис.5,б, t_2-t_4). Цепь VD3, C1, R8 закрывается, и в этот момент запирается VT3 (рис.5,г, t_3-t_4) обратным потенциалом на С2. Высокий уровень с коллектора VT3 подается через диод VD4 на транзистор VT4 и держит его в открытом состоянии (рис.5,д,е, t_2-t_3). Когда напряжение на конденсаторе С2 достигнет уровня срабатывания рис.5,б,в, t_3-t_4), открывается VT3, а VD4 запирается, но так как контакты прерывателя разомкнуты через цепь VD3, R8, транзистор VT4 будет продолжать находится в открытом состоянии. Положительный потенциал коллектора VT4 открывает VT5, VT6 (рис.5,ж,з, t_2-t_3), и через первичную обмотку катушки зажигания протекает ток. Катушка накапливает энергию.

В момент t_3 транзистор VT4 переходит в открытое состояние и транзисторы VT5, VT6 закрываются. Ток в первичной обмотке катушки зажигания резко убывает, что обеспечивает индуцирование высокого напряжения во вторичной обмотке и образования искры на свече. В момент t_3-t_4 конденсатор С2 дозаряжается до напряжения источника питания, и как только контакты прерывателя разомкнутся, конденсатор С2 перезарядится, и весь процесс искрообразования повторится.

При проверке данного блока автор обнаружил следую-

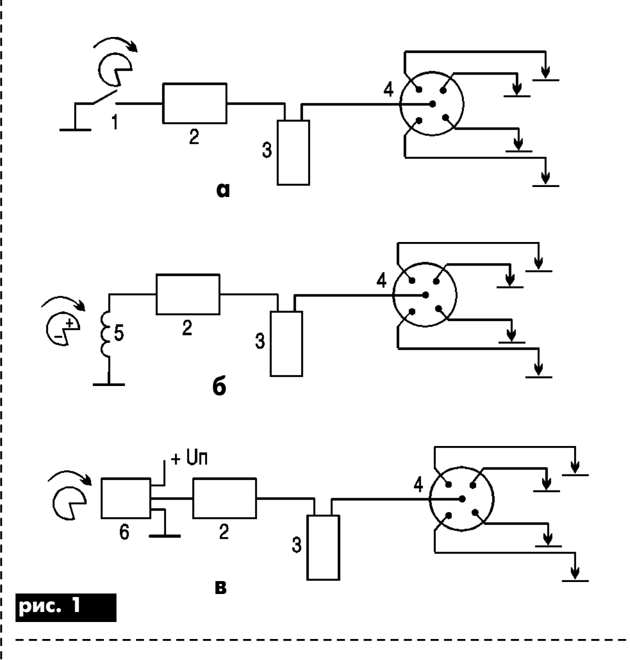


рис. 1

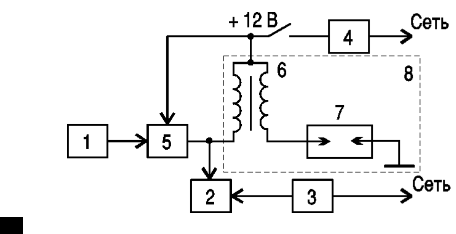


рис. 2

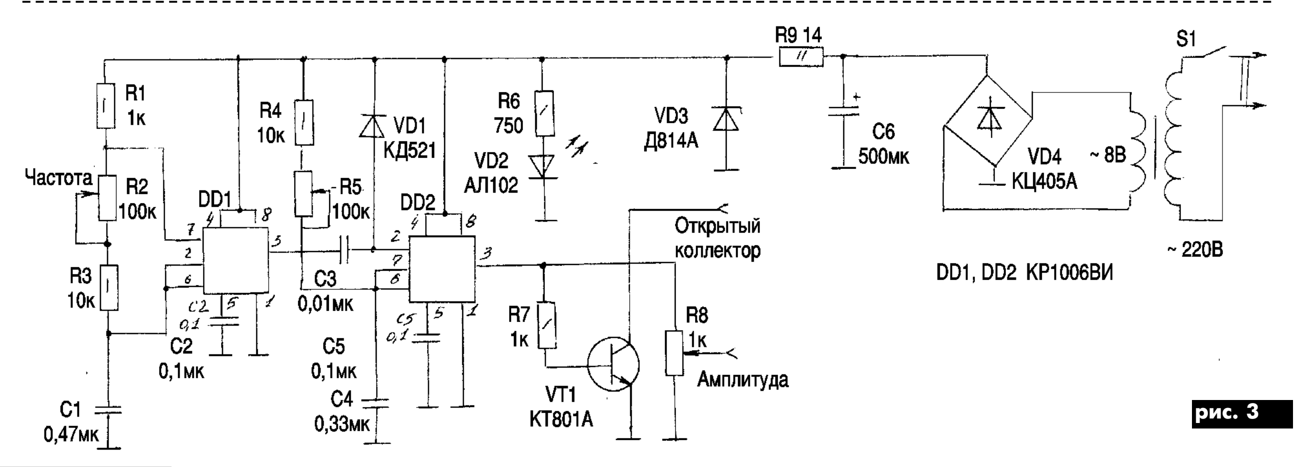


рис. 3

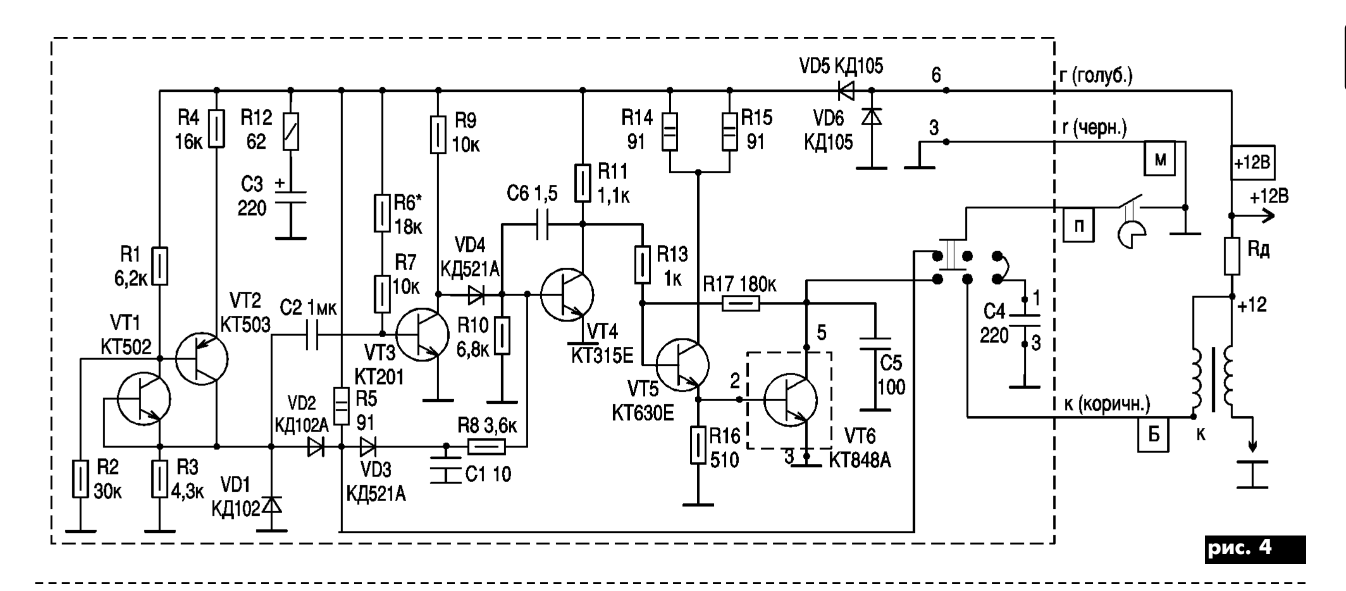


рис. 4

щие недостатки.

1. При включенном зажигании и неработающем долгое время двигателе, а также при замкнутых контактах прерывателя катушка зажигания и выходной транзистор VT6 находятся под нагрузкой, по ним протекает постоянный ток, что приводит к выходу из строя или транзистора, что чаще всего и происходит, или катушки зажигания.

2. Работоспособность схемы очень зависит от правильной установки угла замкнутого состояния контактов прерывателя.

3. При перечисленных в п.1 условиях выходит из строя резистор R5.

4. Наличие большой емкости конденсатора C5 в цепи коллектора транзистора VT6 приводит последний в динамическом режиме к неработоспособности.

Следующим рассмотрим блок электронного коммутатора (ЭК) типа 36.3734 (Б550), который работает (согласно рис.1,в) совместно с датчиком Холла типа 40.3706 и катушкой зажигания типа 27.3734 **(рис.6)**, где 1 – катушка зажигания; 2 – электронный коммутатор; 3 – тромблер с датчиком Холла [3]. Коммутатор 36.3734 можно заменить на 36.40.3734, но он имеет абсолютно другую схему. Такая схема ЭСЗ используется в отечественных автомобилях марки ВАЗ 2108, 09, 099. А также данную схему можно использовать в автомобилях импортного производства, вследствие полной взаимозаменяемости датчиков отечественных и американских. Отечественные ЭСЗ можно устанавливать на автомобили FORD, OPEL, WOLKSWAGEN.

Рассмотрим работу схемы **(рис.7)**. Импульсы с датчика Холла поступают на вход ЭК (6 вывод, **рис.8,а**), проходят на базу VT1 **(рис.8,б)** через интегрирующую цепь C1, R2. Транзистор VT1 инвертирует импульсы **(рис.8,в)** и через R5 они проходят к базе VT2 **(рис.8,и)**. Так как блок ЭК не имеет фильтрации по питанию (из-за низкочастотных самовозбуждений), и возможны паразитные наводки на провода, соединяющие датчик Холла в тромблере и ЭК, то для стабильной работы необходима схема устранения паразитных наводок.

Эту функцию выполняет цепь на DA1.1, собранная как интегратор. Полезный сигнал находится в низкочастотном диапазоне от 1 до 200 Гц, поэтому данный интегратор выделяет полезный сигнал и формирует импульс, достаточный для работы VT2 **(рис.8,г)**. В ЭК предусмотрена схема, закрывающая выходной каскад при отсутствии входного каскада и при замкнутом состоянии датчика Холла. На вход 6 DA1.2 **(рис.8,д)** поступает через VD4 сигнал с выходного каскада, одновременно на вывод 5 DA1.2 поступает входной сигнал **(рис.8,е)**. Каскад на DA1.2 собран по схеме интегратора, и с его выхода импульсы, имеющие трапецеидальную форму **(рис.8,ж)**, поступают на компаратор DA1.3. Если импульсы не приходят на входы DA1.2, срабатывает компаратор на DA1.3, который формирует высокий уровень на выводе 8, в

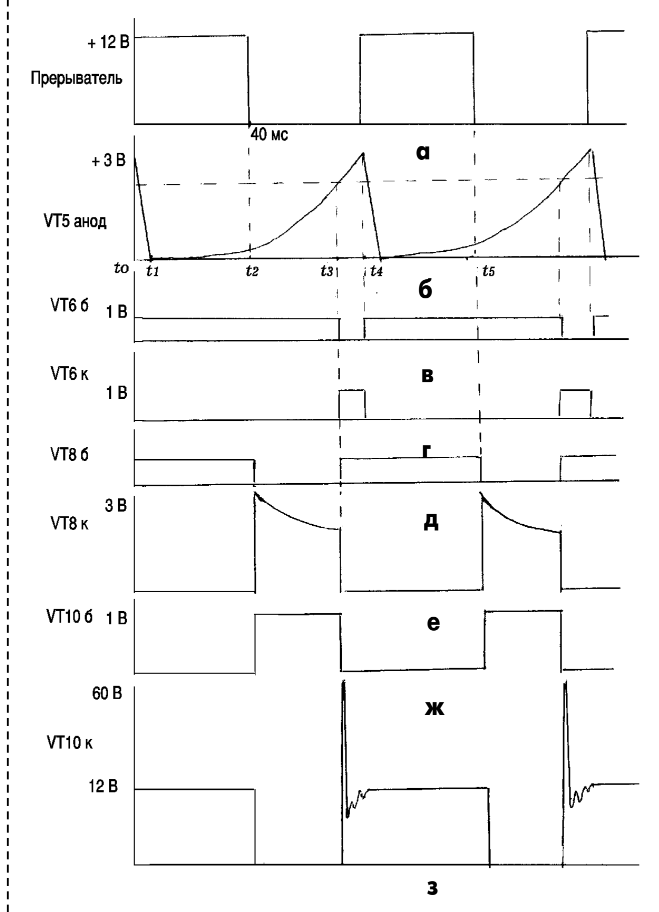


рис. 5

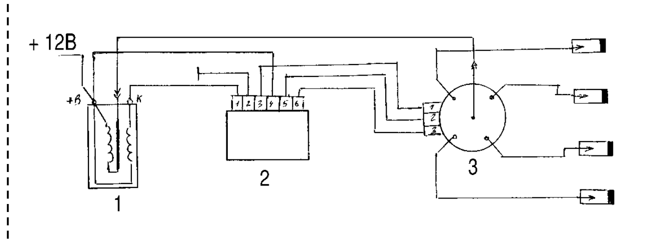


рис. 6

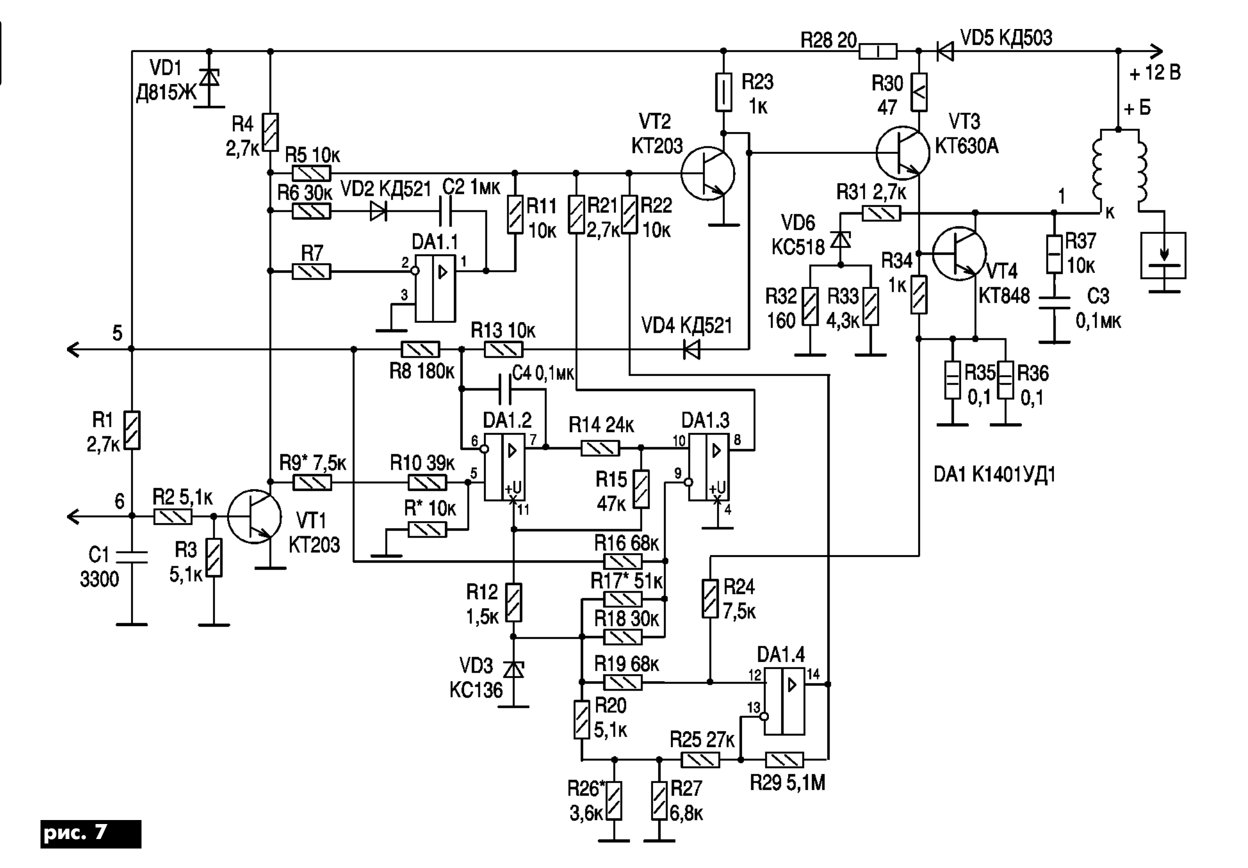


рис. 7

результате VT2 открывается, а выходной каскад закрывается.

В динамическом режиме DA1.3 формирует прямоугольные импульсы **(рис.8,з)**. DA1.4 выполняет роль компаратора. Как только напряжение на резисторах R35, R36 превысит допустимое, срабатывает компаратор на DA1.4, появляется напряжение, которое подается на базу VT2 и отпирает транзистор. При этом выходной каскад на VT3 и VT4 закрывается, тем самым предотвращается выход из строя VT4. Напряжение на эмиттере VT4 может превысить допустимое, если генератор автомобиля выдает завышенное напряжение бортовой сети или замкнуты витки первичной обмотки катушки зажигания.

С коллектора транзистора VT2 импульсы **(рис.8,к)** поступают на VT3, собранный по схеме с эмиттерным повторителем. VT4 является выходным каскадом, который коммутирует катушку зажигания **(рис.8,м)**.

В ЭК несмотря на схему защиты в основном выходит из строя VT4, а также наблюдается неработоспособность ЭК на повышенных оборотах двигателя. Для устранения этого недостатка автор добавил резистор R* в цепь управления DA1.2 (вывод 5).

Электронная система зажи-

а — 6 вывод, 1,5 В / 0
б — VT1,б, 0,4 В / 0
в — VT1,к, 3,2 В / 0
г — DA1.1 1 вывод, 0,2 В / 0
д — DA1.2 7 вывод, 4 В / 0
е — DA1.2 6 вывод, 0,45 В / 0
ж — DA1.2 5 вывод, 0,4 В / 0
з — DA1.3 8 вывод, 4 / 0
и — VT2, б, 0,5 В
к — VT2, к, 1,5 В / 0
л — VT4, б, 1,5 В / 0
м — VT4, к, 12 В / 0

рис. 8

гания 1302.3734 очень часто используется в автомобилях "Волга", РАФ, УАЗ. Так как датчиком положения распределителя в тромблере является однофазный генератор переменного тока, то структурная схема соответствует рис.2. Датчик имеет ротор **(рис.9)**, состоящий из четырехполюсной системы с кольцевым постоянным магнитом и полюсными наконечниками из магнитомягкой стали. Кольцевой магнит 7 установлен в стальном магнитопроводе 4 на латунной втулке 5 и жестко закреплен на ней гайкой 6 с упорной шайбой. Ротор в сборе укреплен на валике 1 датчика распределителя. Статор датчика состоит из кольцевой обмотки 3, сверху и снизу которой установлены и скреплены пластины 2 и 8 магнитопровода из магнитомягкой стали. Число пар полюсов наконечников статора, как и ротора, равно числу цилиндров двигателя.

При вращении ротора изменяется магнитный поток, пронизывающий обмотку датчика, и импульсы синусоидального напряжения поступают на вход транзисторного коммутатора. Для установки начального момента зажигания, при котором поршень первого цилиндра находится в верхней "мертвой" точке, на роторе и статоре имеются радиальные риски. Их совпадение соответствует началу размыкания контактов в контактной системе зажигания.

ЭСЗ работает совместно с катушкой зажигания Б118. При неподвижном роторе и включенном зажигании **(рис.10)** через цепь R2, VD1, VD2 на базу VT1 поступает положительный потенциал. В результате VT1 открыт, а VT2 закрыт. Так как VT3 включен в цепь эмиттера VT2, то он тоже закрыт, т.е. выходной каскад закрыт и по первичной обмотке катушки зажигания не протекает ток и не нагревает ее. При превышении напряжения питания выше допустимого (13,8-14,1 В) стабилитрон VD3 пробивается и транзистор VT1 открывается, вследствие чего VT2 и VT3 закрываются на все время действия импульса перенапряжения в цепи питания.

При вращении ротора датчика в его обмотке возникает синусоидальное напряжение **(рис.11,а)**, которое подается на вход ЭК и через интегрирующую цепь C1, R1 и VD1, C2, R3 поступает на базу VT1 **(рис.11,б)**. Транзистор VT1 открывается, VT2 и VT3 закрываются **(рис.11,г,д)**. Ток в первичной катушке зажигания резко уменьшается, и во вторичной обмотке наводится высокое напряжение, распределяемое тромблером по свечам. Отрицательная полуволна напряжения датчика запирает VT1, при этом VT2 и VT3 открываются и через катушку зажигания протекает ток.

Для того чтобы улучшить работу схемы в режиме пуска при малой частоте вращения валика распределителя, когда скорость нарастания напряжения датчика является недостаточной, введена положительная обратная связь с коллектора VT3 на базу VT1. Элементами этой обратной связи являются C5, R9. Эта положительная обратная связь позволяет уменьшить частоту вращения валика датчика-распределителя, соответствующего бесперебойному искрообразованию системы, и создать в режиме пуска серию искр (до трех), что благоприятно сказывается на пуске двигателя. ЭК является очень надежным в работе, но иногда выходит из строя VT3.

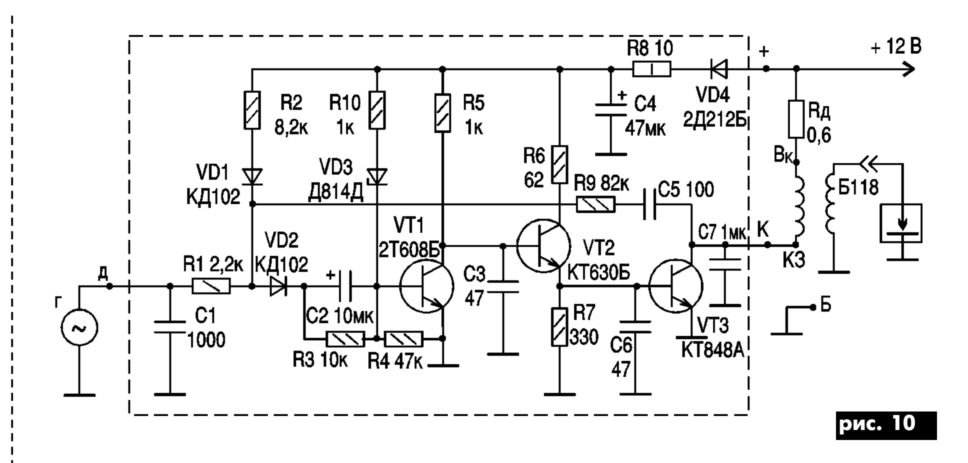


рис. 10

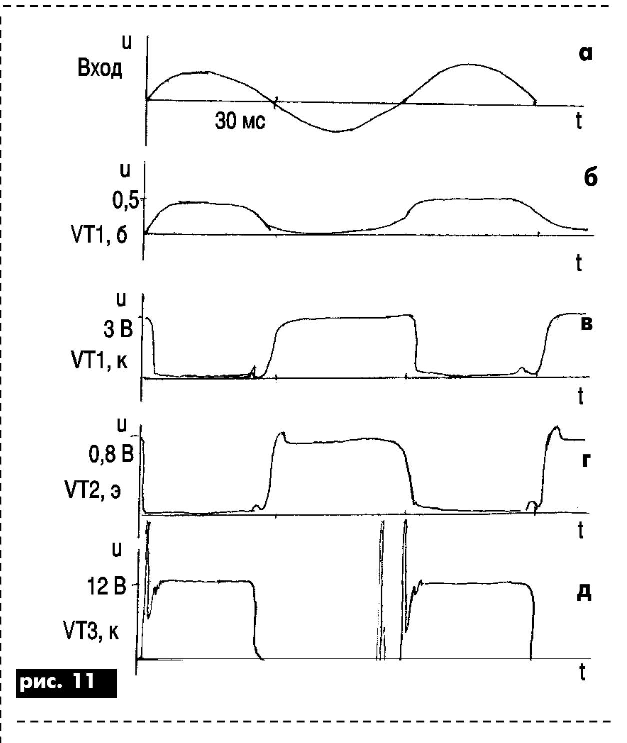


рис. 11

Литература

1. Боровских Ю.И., Гутенев Н.И. Электрооборудование автомобилей -Киев: Выща шк., 1988.
2. Блок ключевого транзисторного зажигания КТ-1. Руководство по эксплуатации.
3. Быков К.П., Шленгин Т.А. Электрооборудование автомобилей ВАЗ. Деснянська правда, 1995.

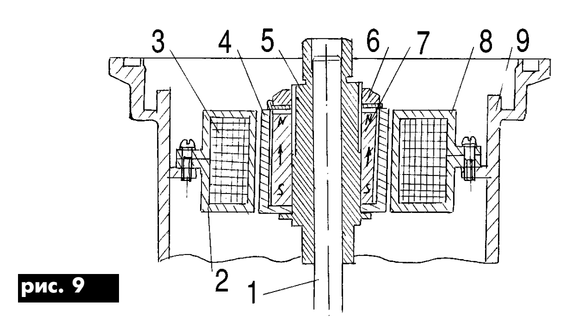


рис. 9

Опечатки. В статье В.И.Василенко "Нахождение неисправностей в блоке питания IBM PC AT" ("РА" 1/99, стр.28-29) на 13-й строке текста вместо "двухполосный" должно быть "двухполюсный". В шестом абзаце вместо "8 и 9 - соответственно коллектор и эмиттер второго транзистора" должно быть "8 и 9 соответственно коллектор и эмиттер первого транзистора, выводы 11 и 10 соответственно коллектор и эмиттер второго транзистора". В пункте 6В алгоритма поиска неисправностей вместо "в диапазоне 1 - 30 кГц" должно быть "в диапазоне 1 – 300 кГц".



ПЬЕЗОКЕРАМИЧЕСКИЕ РЕЗОНАТОРЫ

С.М. Рюмик, г. Чернигов

Слово «пьезорезонатор» для многих прочно ассоциируется со словом «кварцевый». Однако в последнее время в зарубежной бытовой электронной аппаратуре все чаще встречаются пьезорезонаторы на основе керамических материалов. Рассмотрим подробнее их параметры, область применения, особенности использования.

Немного истории. В 1880 г. французскими учеными братьями Пьером и Жаком Кюри было открыто новое физическое явление – пьезоэлектричество. Следующая веха - 1920 год, когда проф. Веслейского университета У. Кэди изобрел кварцевый резонатор. К чести радиолюбителей следует отметить, что они первыми в 20-х годах на практике применили кварцевую стабилизацию частоты коротковолновых радиопередатчиков.

К настоящему времени существование пьезоэлектрического эффекта обнаружено более чем у 1000 веществ. Однако путевку в жизнь получили лишь некоторые из них. Вначале использовались кристаллы турмалина и сегнетовой соли. Позже стали применять кристаллы кварца (SiO_2): горный хрусталь (бесцветный), раухтопаз (дымчатый), морион (черный), цитрин (золотисто-желтый), аметист (сиреневый).

Природный кварц – это весьма редкое и дорогое минеральное сырье. В 50-х годах была успешно решена проблема выращивания монокристаллов искусственного кварца, который не только не уступает, но и по некоторым показателям даже превосходит свой природный аналог. Одновременно шел поиск альтернативных материалов, обладающих пьезоэффектом. Независимые исследования советских, американских и японских ученых в конце 40-х годов привели к обнаружению пьезоэлектрических свойств у керамики из титаната бария. Несмотря на сильный пьезоэффект, этот материал получил ограниченное применение из-за нестабильности многих характеристик.

В США пьезокерамика была синтезирована на основе смеси титаната-цирконата свинца $Pb(Zr,Ti)O_3$. В литературе ее называют PZT- или ЦТС-керамикой [1]. Разработанный технологический процесс предусматривает молекулярное смешение растворов или порошков соединений титана, циркония, свинца и других компонентов с последующим выделением тонкодисперсной смеси. Благодаря улучшенным свойствам, модифицированные материалы ЦТС занимают доминирующее положение среди других пьезокерамических материалов.

В радиолюбительской практике обычно используют пьезокерамические фильтры (например, ФП1П, ФП2П) и звуковые пьезокерамические излучатели (например, ЗП-1, ЗП-19). Выпуск пьезокерамических резонаторов (ПКР) отечественной промышленностью так и не был налажен [2], в отличие от зарубежных фирм, прочно удерживающих лидерство.

Классификация и параметры. Все пьезоэлектрические резонаторы можно разделить на 2 группы: кристаллические (в том числе кварцевые) и керамические (ПКР). Пьезорезонаторы являются пассивными элементами. Они предназначены для стабилизации и выделения электрических колебаний определенной частоты.

Термин «пьезо» происходит от греческого "piezo" – давлю. При воздействии на ПКР переменного электрического поля резонатор начинает вибрировать. При внешней частоте, равной частоте внутренних механических колебаний, возникает высокодобротный резонанс.

Электрические характеристики ПКР в области резонансных частот достаточно полно описываются эквивалентной схемой **рис.1**.

Цепочка динамических элементов L1, C1, R1 относится к ветви последовательного резонанса. Данные элементы физически не существуют, они являются эквивалентами механических величин: массы (L1), упругих свойств (C1), потерь энергии (R1). Емкость C0 и сопротивление R0 входят в ветвь параллельного резонанса. Типичные значения упомянутых эквивалентов для ПКР фирмы Murata (частота 3,58 МГц): L1=0,445 мГн; C1=4,79 пФ; C0=41,7 пФ; R1=9,9 Ом; при этом геометрические размеры пьезоэлемента равны 0,35х1,0х6,0 мм [1].

Тот, кто знаком с эквивалентной схемой кварцевого резонатора (КР), не может не заметить нововведение - наличие резистора R0. Дело в том, что многие виды пьезокерамики обладают заметной проводимостью постоянного тока, иногда до 50...500 кОм, что необходимо учитывать на практике.

Еще одно принципиальное отличие касается емкости C0. Она больше по величине, чем у КР, и имеет нелинейную зависимость от уровня возбуждения и частоты. В частности, на частотах, ниже рабочего резонанса, емкость повышается и наоборот. Кстати, именно из-за этого явления в стандартах Международной электротехнической комиссии (МЭК) для обозначения C0 используется понятие «параллельная емкость резонатора», а не «статическая».

Важным параметром ПКР является емкостный коэффициент, равный отношению параллельной емкости C0 к динамической C1: r = C0/C1. Из анализа эквивалентной схемы рис. 1 вытекает приближенное выражение (f2-f1)/f1=1/(2r), где f2-f1 – диапазон рабочих частот резонатора, при котором его сопротивление носит индуктивный характер; f1 и f2 – соответственно частоты последовательного и параллельного резонансов.

Таблица1

Параметр	КР	ПКР
Коэффициент старения (за 1 год)	$\pm(1...30)\times10^{-6}$	$\pm(300...500)\times10^{-6}$
Добротность	$10^4...10^6$	600...4000
Коэффициент электромеханической связи	0,01...0,05	0,25...0,55
Температурная стабильность, $°C^{-1}$	$\pm(0,5...2)\times10^{-6}$	$\pm(10...60)\times10^{-6}$
Условная стоимость	1,0	0,2...0,7

Значения r для КР находятся в пределах 125...20000, а для ПКР – 5...100 [2]. Следовательно, ПКР гораздо более широкополосны и допускают значительные частоты девиации (вплоть до 10%) в режиме управляемого генератора. Коэффициент r напрямую характеризует степень электромеханической связи пьезоэлемента. По этому параметру пьезокерамику классифицируют, как «сильный» пьезоэлектрик, в отличие от «слабых» пьезоэлектриков, к которым относится кварц.

Сравнительные данные КР и ПКР общего применения приведены в **табл.1**.

Как видно, коэффициент старения, добротность и температурная стабильность у ПКР хуже, чем у КР. Это связано с внутренними потерями в пьезокерамике, обусловленными доменной структурой и неоднородным поликристаллическим строением. На **рис. 2** приведена температурно-частотная характеристика ПКР фирмы Murata (f = 3,58 МГц) [1].

Ранее считалось, что диапазон частот ПКР ограничен значениями 10 кГц...10 МГц, захватывая согласно классификации низкий (до 1 МГц) и средний (1...30 МГц) поддиапазоны [2]. Современные материалы и технологии позволили расширить верхнюю границу, как минимум, втрое. В области низких частот ПКР выигрывают у КР по величине сопротивления при последовательном резонансе, например, на частотах 200...800 кГц максимальное сопротивление у ПКР типа HCJ составляет 20...70 Ом, у КР типа РГ-02 - 100...1000 Ом.

Наибольшая скорость старения пьезокерамики приходится на первый год после ее поляризации. Интересно отметить, что старение обычно приводит к увеличению резонансной частоты и добротности. Это один из тех немногих случаев, когда радиоэлемент с течением времени улучшает свои параметры.

Еще одно положительное свойство ПКР вытекает из его ... недостатка - низкой добротности. Речь идет о допустимой рассеиваемой мощности на резонаторе, которая связана с механическими деформациями и перенапряжениями при резонансе. ПКР менее критичны к абсолютной величине этого параметра.

Для ПКР нецелесообразно применять дорогие металлические корпусы аналогично кварцевым резонаторам. Обычно используют дешевые пластмассовые оболочки, часто с последующим покрытием компаундом.

Основные достоинства ПКР:

низкая стоимость по сравнению с КР;

хорошая избирательность, стабильность и малые габариты по сравнению с LC-резонаторами;

высокая устойчивость к механическим воздействиям;

возможность создания интегральных ПКР, у которых на общей керамической подложке выполняются резонатор и конденсаторы связи.

Теперь понятно, почему ПКР идеально подходят для применения в бытовой электронной аппаратуре широкого потребления, для которой характерны узкий температурный диапазон, минимальная стоимость, подверженность непредсказуемым механическим воздействиям (падения, удары), средние требования к точности. По совокупности параметров ПКР занимают промежуточное положение между кварцевыми и LC-резонаторами.

Области применения ПКР: электронные игрушки, пульты управления, устройства отсчета времени, а также огромный парк встроенных бытовых микроконтроллеров - от кухонных комбайнов до телерадиоаппаратуры. ПКР являются массовыми изделиями, изготовители заинтересованы только в крупных заказах и редко соглашаются на поставки небольших партий.

Для многих целей не требуется прецизионная точность. Там, где раньше применялись кварцевые резонаторы, теперь часто устанавливают ПКР. Образно говоря, нет смысла ехать на дорогостоящем гоночном автомобиле по трассе, на которой установлен низкий предел скорости.

Литература

1. Зеленка Й. Пьезоэлектрические резонаторы на объемных и поверхностных волнах: материалы, технология, конструкция, применение. – М.: Мир, 1990, 584 с.

2. Пьезоэлектрические резонаторы: Справ. / Под ред. П.Е.Кандыбы и П.Г.Позднякова. – М.: Радио и связь, 1992, 392 с.

(Продолжение следует)

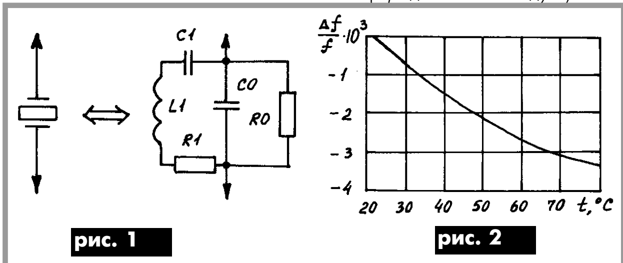


рис. 1

рис. 2

От редакции. Описанные ниже компоненты можно приобрести в фирме СЭА г.Киев, тел.(044) 276-31-28, факс (044)276-21-97.

СУПРЕССОРЫ ПЕРЕХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Супрессоры (от англ. to suppress – подавлять) переходного напряжения (СПН) – специальные стабилитроны, устанавливаемые на входах или выходах устройств для того, чтобы предохранить их каскады от пробоя при появлении на них выбросов напряжения. Такие выбросы могут возникать при наводках от силовых аппаратов, при попадании молнии, случайной подаче на них нештатного напряжения и т.д. В настоящее время СПН устанавливают практически в любой аппаратуре производства западных фирм, благодаря чему обеспечивается повышенная надежность. В бывшем СССР и странах СНГ электронные приборы подобного назначения не выпускались.

СПН характеризуются следующими основными параметрами:

напряжение пробоя Vbr – напряжение, при котором наступает лавинный пробой СПН, это напряжение обычно характеризуется тестовым током 1 мА;

рабочее ждущее обратное напряжение Vwm – напряжение, при котором измеряется ток утечки, оно обычно на 10% ниже, чем Vbr;

импульсная мощность Ppm обычно дается для импульса длительностью 1 мс, типовые СПН имеют значения Ppm, равные 400, 600, 1500 или 5000 Вт;

максимальный пиковый экстраток Ipm – максимальный ток, который может выдержать СПН, не подвергаясь повреждениям (задается для длительности импульса 1 мс);

максимальное напряжение удержания Vc – максимальное напряжение, которое способен выдержать СПН при прохождении через него максимального пикового экстратока.

В реальном устройстве СПН – "невидимый элемент", он не участвует в работе прибора благодаря весьма низким утечкам. Но вот в цепи прибора появился выброс напряжения **(рис.1)**. Для этого выброса СПН представляет собой практически короткое замыкание. Напряжение на СПН повышается до уровня Vc и не больше. При этом через СПН может проходить импульсный ток в сотни ампер. В результате устройство не подвергается пробою **(рис.2)**. Диапазон рабочих напряжений СПН от 6,8 до 440 В, однако их можно включать последовательно для получения более высоких рабочих напряжений. То же касается максимальных пиковых экстратоков. Есть СПН с током Ipm до 500 А (при импульсной мощности 5 кВт). Параллельное соединение СПН позволяет увеличить импульсный экстраток.

В справочных данных приводятся значения импульсной мощности для длительнсти импульса 1 мс. При другой длительности импульса значения этой мощности можно получить из графика, который в технической документации дается для каждого типа супрессора. Например, на **рис.3** дан такой график для 600-ваттного СПН. Так, для импульса длительностью 1 мкс импульсная мощность может быть более 10 кВт.

Выбор СПН определяется параметрами того переходного процесса, который ожидается в защищаемой СПН цепи. Прежде всего, напряжение удержания Vc СПН должно быть ниже напряжения пробоя защищаемой цепи. Далее, поскольку габариты и стоимость СПН увеличиваются с повышением его импульсной мощности, необходимо иметь представление о параметрах того переходного напряжения, от которого СПН защищает цепи. Предположим, что в отсутствие СПН на сопротивлении цепи R возникает переходное напряжение Uп с максимальной длительностью tп. Тогда мощность процесса $P = U_п^2/R$. Например, на сопротивлении 1 кОм возникает импульс амплитудой 500 В, тогда P = 250 Вт. Если максимальная длительность импульса равна 1 мс, то можно выбрать СПН с импульсной мощностью 400 Вт, но если



рис. 1

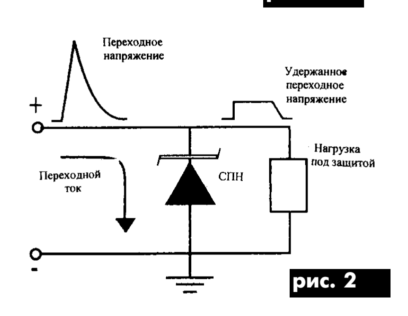


рис. 2

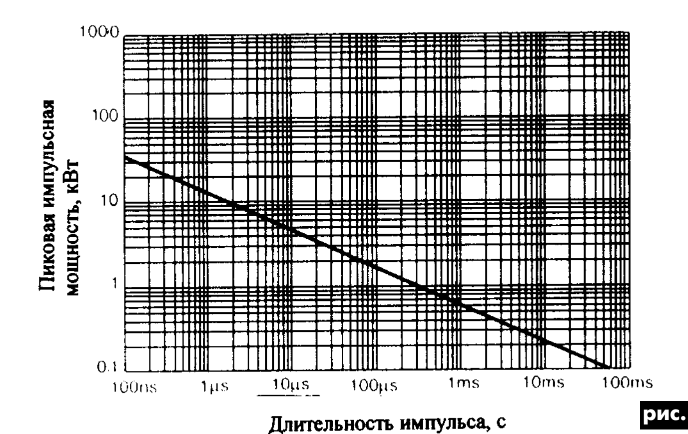


рис. 3

Таблица

Тип СПН	Ppm, Вт	V, В	I, А	Уп
TGL41	300	6,8...200	0,7...37	DO-213AB
SMAJ	300	6,4...189	1...31	DO-214AC
TPSMA	400	6,8...43	6,5...37	DO-214AC
TMPG06	400	6,8...43	6,5...27,8	MPG06
P4KA	400	6,8...43	6,5...37	DO-204AL
BZW04*	400	6,8...440	0,9...38	DO-204AL
P4KE	400	6,8...440	0,6...37	DO-204AL
SA	500	6,8...210	1,6...52	DO-204AC
SAC	500	7,6...55	5,8...44	DO-204AC
SMBJ	600	6,4...189	2...62	DO-214AA
TPSMB	600	6,8...43	9,7...55	DO-214AA
P6KA	600	6,8...43	9,7...55	DO-204AC
P6KE	600	6,8...440	0,9...55	DO-204AC
SMCJ	1500	6,4...189	4,9...156	DO-214AB
TPSMC	1500	6,8...43	24...139	DO-214AB
1,5KA	1500	6,8...43	24...139	1.5KA
1,5KE	1500	6,8...440	2,4...139	1.5KE
ICTE	1500	6,0...17,6	60...160	1.5KE
LCE	1500	8,0...36	30...100	1.5KE
5KP	5000	6,8...135	25...520	P600
SM	5,6,8 кВт	24	50,60,75	DO-218AA
6KA	6500	26...32	90	P600

Примечания:
1.Меньшему значению напряжения пробоя соответствует больший ток и наоборот;
2.* Буква В в конце обозначения означает двунаправленный прибор.



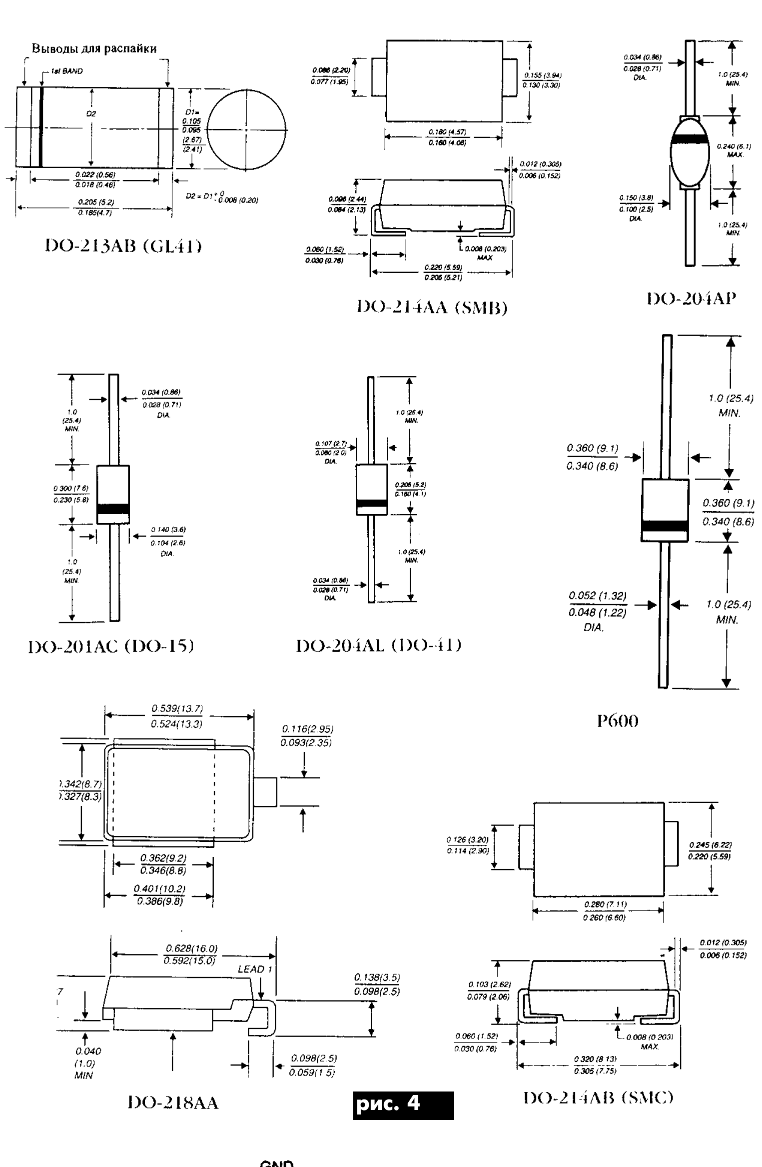


рис. 4

эта длительность равна 10 мс, то по графику рис.3 следует, что импульсная мощность уменьшается в 3 раза и тогда нужно рассчитывать на Р = 750 Вт, т.е. выбирать СПН мощностью 1,5 кВт или устанавливать параллельно два СПН по 400 Вт.

Основным производителем СПН является фирма General Semiconductor, которая выпускает более 600 типов СПН. Эти типы сведены в **таблицу**, в которой приняты следующие обозначения:

Ppm – импульсная мощность;

V – диапазон номинальных напряжений пробоя;

I – диапазон пиковых экстратоков;

Уп – тип корпуса.

Чертежи корпусов СПН показаны на **рис.4**.

Фирма General Semiconductor выпускает также наборы СПН в корпусах микросхем. Набор SMDA05-18 содержит 18 СПН мощностью 175 Вт каждый с Vbr = 6 В в 20-выводном корпусе **(рис.5,а)**. Набор SMDAxxC-8 содержит 8 двунаправленных СПН мощностью 300 Вт каждый с Vbr = 6,0; 13,4; 16,7; 26,7 В в 14-выводном корпусе **(рис.5,б)**. Набор SMDAxxC-4 содержит 4 двунаправленных СПН мощностью 300 Вт каждый с Vbr = 6,0; 13,4; 16,7; 26,7 В в 8-выводном корпусе **(рис.5,в)**.

Применение. На **рис.6** показано включение СПН для защиты микропроцессора по входным шинам и шинам питания. На **рис.7** СПН включены для защиты длинной линии передачи данных (их включают в начале и в конце линии). В цепях с мощными полевыми транзисторами часто устанавливают защитный диод между источником и выходом, но это не обеспечивает защиту между источником и заземлением. СПН **(рис.8)** обеспечивают такую защиту.

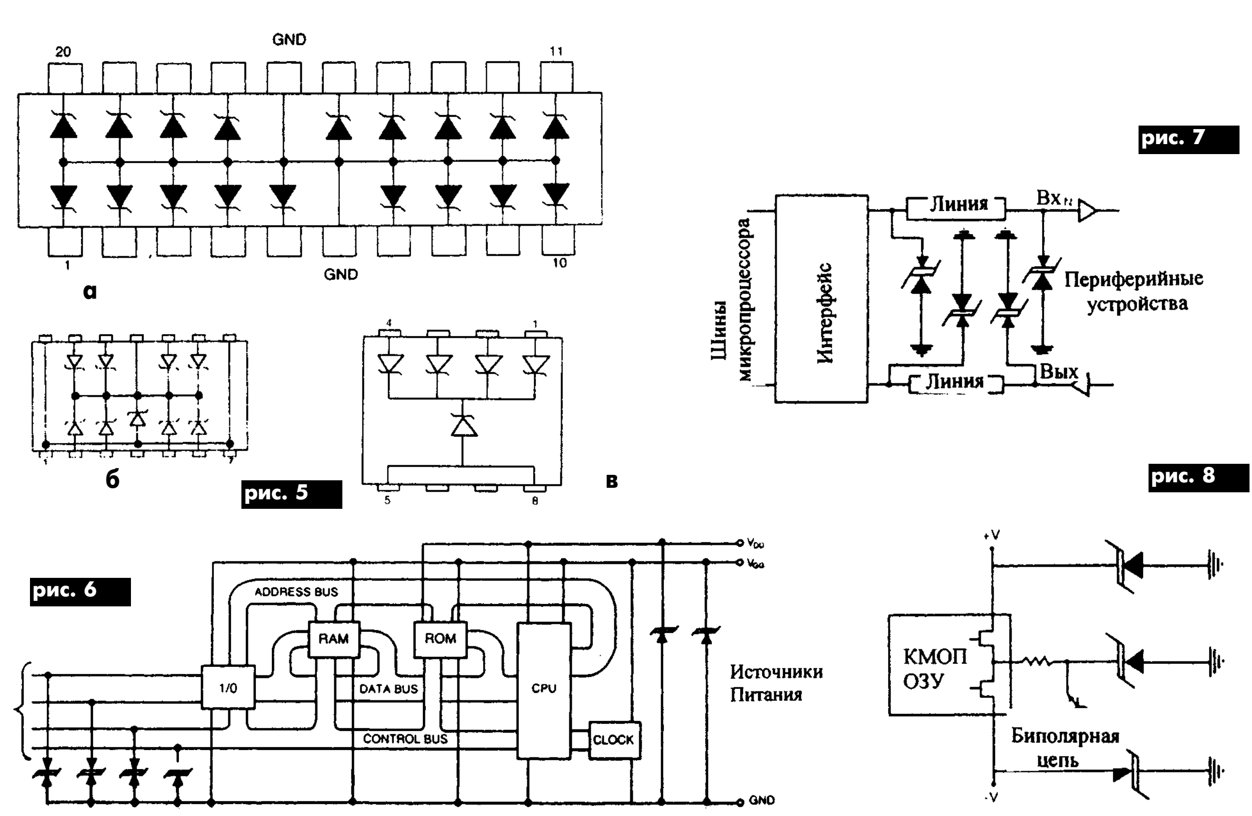


рис. 5

рис. 6

рис. 7

рис. 8

МИКРОСХЕМА ИНФРАКРАСНОГО ПРИЕМНИКА-ПРЕДУСИЛИТЕЛЯ TBA 2800



От редакции. *После публикации статьи В.В.Банникова "Помоги тем, кто прикован к кровати" в "РА" 9/98 читатели задают вопросы о микросхеме К1056УП1, примененной в схеме этой статьи. Эта микросхема имеет несколько вариантов: К1054УИ1, К1054ХА3, КР1084ИП1, но их прототипом является микросхема TBA 2800, выпускаемая рядом западных фирм.*

Функциональная схема микросхемы TBA 2800 и ее включение показаны на **рис.1**, а внешний вид в 14-выводном DIP-корпусе – на **рис.2**. Микросхема содержит четыре составные части: усилитель I с перестраиваемым усилением, усилитель II, усилитель III для выделения импульсов и инвертор IV. Усилитель I имеет большой динамический диапазон, что дает возможность исключить влияние яркого наружного света, наводки 50 Гц от ламп дневного света и других мешающих факторов.

Усилитель II усиливает сигнал, а усилитель III отделяет полезный импульсный сигнал от шума и других нежелательных сигналов. Инвертор IV производит инвертирование отрицательных импульсов для получения положительных. При подключении дополнительного резистора между выводом 6 и земляной шиной возрастает помехоустойчивость, но уменьшается входная чувствительность схемы. Вывод 10 является тестовым и при работе не используется.

Конденсатор, подключенный между выводом 2 и земляной шиной, влияет на автоматическую регулировку усиления усилителя I. Если его емкость меньше 1 мкФ, это может вызвать неудовлетворительную работу микросхемы на расстояниях от 0,2 до 2 м. График **(рис.3)** показывает зависимость расстояния передачи данных от емкости конденсатора.

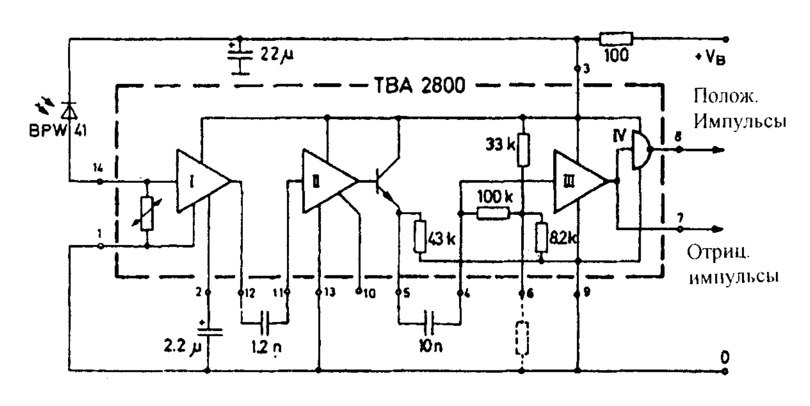


рис. 1

Основные электрические параметры микросхемы TBA 2800

Параметр	Значение
Напряжение питания	5 ± 0,5 В
Ток потребления	1...2 мА
Коэффициент усиления между контактами 14 и 7	70 дБ
Выходное сопротивление на выходах 7 и 8	20 кОм
Типовое расстояние передачи данных при входном фотодиоде BPW41 и одном излучающем светодиоде CQY99	12 м
Диапазон рабочих температур	0...+65°C

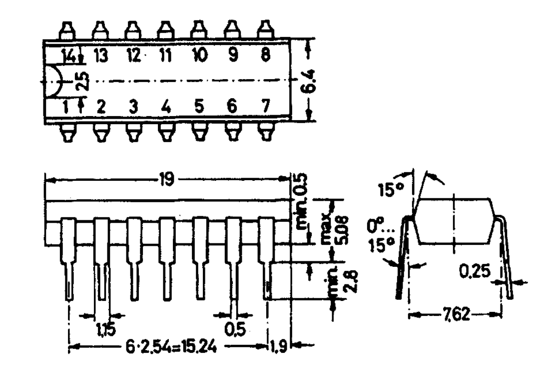


рис. 2

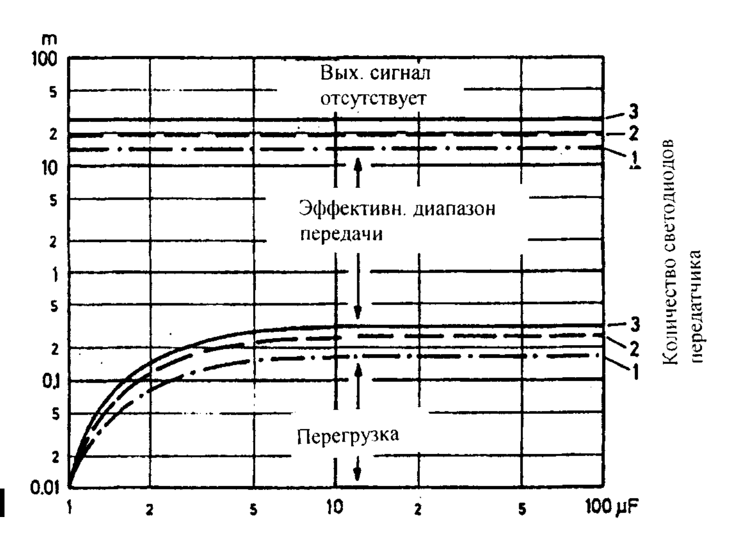


рис. 3

МИКРОСХЕМА ВЫСОКОВОЛЬТНОГО ПОЛУМОСТОВОГО ГЕНЕРАТОРА ПЕРВИЧНОЙ ОБМОТКИ 1182ГГ1

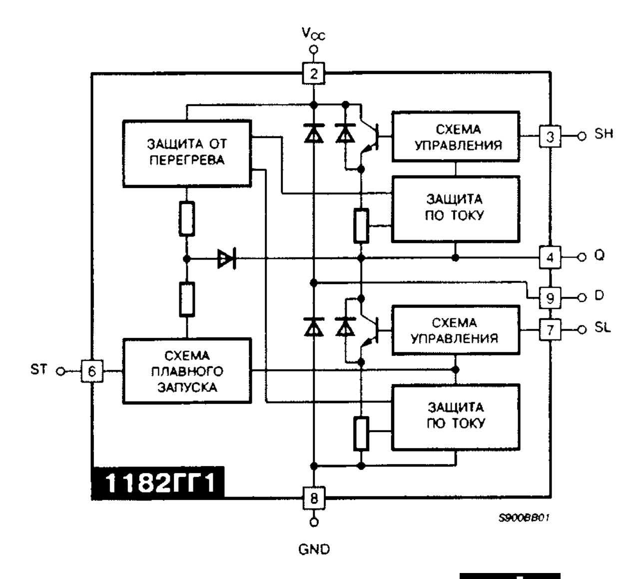


рис. 1

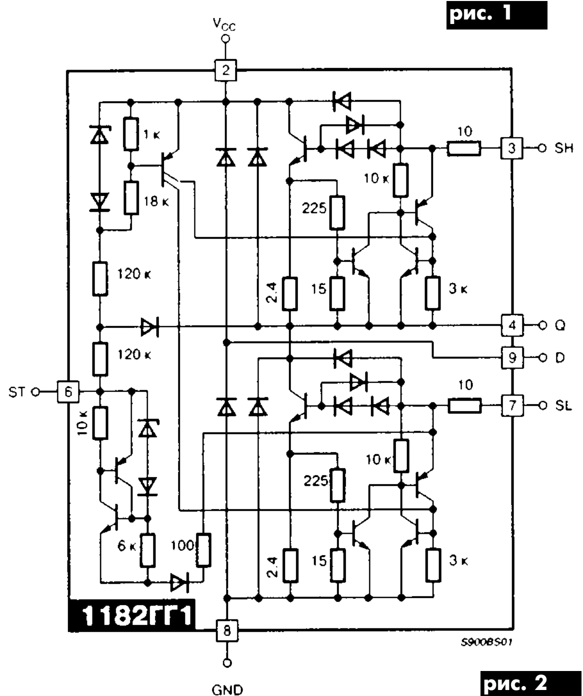


рис. 2

Микросхема 1182ГГ1 предназначена для преобразования выпрямленного напряжения сети переменного тока (220 В) в высокочастотное напряжение первичной обмотки трансформатора или дросселя для схем резонансных источников питания и схем управления галогенными и электролюминесцентными лампами. Микросхему серийно выпускает НПЦ "СИТ" (г.Брянск, Россия).

Функциональная схема микросхемы 1182ГГ1 показана на **рис.1**, а принципиальная – на **рис.2**. Ее основу составляют два силовых ключа, соединенных по полумостовой схеме. Ключи выполнены на биполярных n-p-n транзисторах. Управляющие сигналы с выводов SH и SL подаются через схему управления с базовыми резисторами 10 Ом на базы ключевых транзисторов. Для каждого ключа есть схема защиты по току, настроенная на предельный ток. Кроме того, схема управления закрывает ключ при срабатывании схемы защиты от перегрева. Параллельно каждому ключу включен возвратный диод. Дополнительно имеются два возвратных диода, включенных последовательно между выводами Vcc и GND, средняя точка которых подключена к выводу 9. При подключении к выводу Q резонансной цепочки и сигнала управления на выводы SH и SL ключи будут переключаться в противофазе.

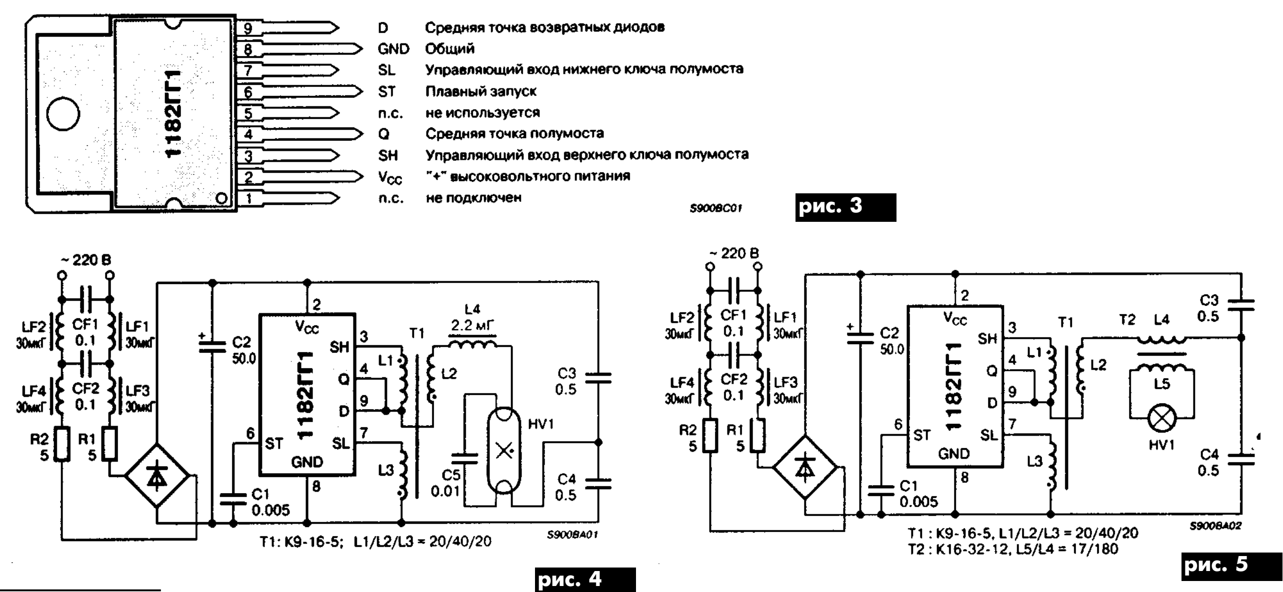
При подключенной резонансной цепочке с обратной связью на управляющие входы схема имеет устойчивое состояние, при котором оба ключа выключены. Для начала колебаний это состояние должно быть исключено. Это реализует схема запуска, которая выдает короткие импульсы на нижний ключ для того, чтобы его включить. Когда нижний ключ включается, он разряжает резонансную емкость и начинаются колебания, которые поддерживаются, если добротность контура достаточна, чтобы при выключении нижнего ключа включался верхний. Для того чтобы до начала резонансных колебаний предварительно зарядить резонансную емкость (и емкость емкостного делителя), вывод Q схемы подсоединен через резистор к положительному питанию Vcc и через другой резистор к точке ST схемы запуска. Через первый резистор указанные емкости заряжаются при подаче питания током порядка 2 мА. Схема запуска настроена так, что колебания в ней поддерживаются при потенциале в точке ST больше 10 В. Как только начинаются устойчивые колебания в силовых ключах, в схеме запуска колебания прекращаются, так как емкость Cst выбирают из расчета ее периода колебаний, который в 10 раз больше периода колебаний резонансной цепочки, при условии разряда ее током 1 мА.

Микросхема выпускается в однорядном пластмассовом корпусе "Мультиватт-9". Изображение корпуса и назначение выводов показаны на **рис.3**.

Основные параметры микросхемы 1182ГГ1

Напряжение питания......................250...400 В (максимальное 420 В)
Коммутируемый ток..1 А (максимальный 4 А)
Ток потребления по цепи запуска не более.................................2 мА
Диапазон рабочих температур.................................от –10 до +70°С

На **рис.4** показана схема включения электролюминесцентной лампы мощностью 30 Вт. При применении ламп другой мощности требуется дополнительный подбор номиналов навесных элементов для предотвращения попадания частоты автогенерации в звуковой диапазон частот. На **рис.5** показана схема управления галогенной лампой.



Е.М. Барняк, г. Одесса

Сенсорный звонок

О музыкальных звонках сказано много. В разное время радиолюбителям предлагалось множество самых разнообразных схемных решений от самых простых, воспроизводящих отдельные ноты, до «навороченных» на базе микропроцессоров [1-6]. Благодаря применению специальных микросхем музыкальных синтезаторов типа УМС7 и УМС8 конструкцию звонка можно упростить при достаточном количестве воспроизводимых мелодий.

Предлагаю схему звонка **(см. рисунок)**, которая имеет следующие преимущества: сенсорное управление звонком; умеренную сложность; проигрывание мелодии от начала до конца (неполное воспроизведение фрагментов характерно для УМС); смену мелодии при каждом следующем срабатывании.

Работает звонок следующим образом. После включения звонка в сеть схема находится в ждущем режиме. На входе 1 элемента DD1.1 и входах 8,9 элемента DD1.3 присутствуют сигналы низкого уровня, которые формируют неактивные сигналы на выходах элементов DD1.2 и DD1.4. При касании сенсора E1 рукой на входе 1 элемента DD1.1 появляется напряжение наводок большой амплитуды, положительная полуволна которого изменяет состояние элементов DD1.1 и DD1.2 на обратное. Диод VD1 удерживает схему в этом состоянии, в результате чего на выходе 4 элемента DD1.2 появляется сигнал логической единицы. Этот сигнал проходит через резистор R4 на запускающий вход 13 микросхемы DD2, на выходе которой (вывод 1) начинают формироваться последовательности импульсов, соответствующие той или иной мелодии. Переменная составляющая сигнала с коллектора транзистора VT1 через RC-цепь R6C3 проходит на детектор, построенный на элементах VD2, VD3, R3 и C2. Детектированное напряжение на конденсаторе C2 «опрокидывает» элемент DD1.3. Сигнал логического нуля на выводе 10 DD1.3 блокирует «кнопку» на время проигрывания мелодии. При этом DD1.1 и DD1.2 возвращаются в исходное состояние. Этот же сигнал с вывода 10 DD1.3, инвертируясь элементом DD1.4, проходит через линию задержки R5C4 и поступает на вывод 6 DD2 (вход смены мелодии).

В результате вышеописанных процессов звонок воспроизводит первую ноту предыдущей мелодии в течение 0,1 с, а затем, благодаря особенностям синтезатора типа УМС, переключается на следующую мелодию и воспроизводит полный ее фрагмент. После окончания фрагмента конденсатор C2 разряжается и схема возвращается в исходное состояние. Зацикливания не происходит, так как DD1.1 и DD1.2 уже находятся в неактивном состоянии. При повторном касании сенсора воспроизводится следующая мелодия.

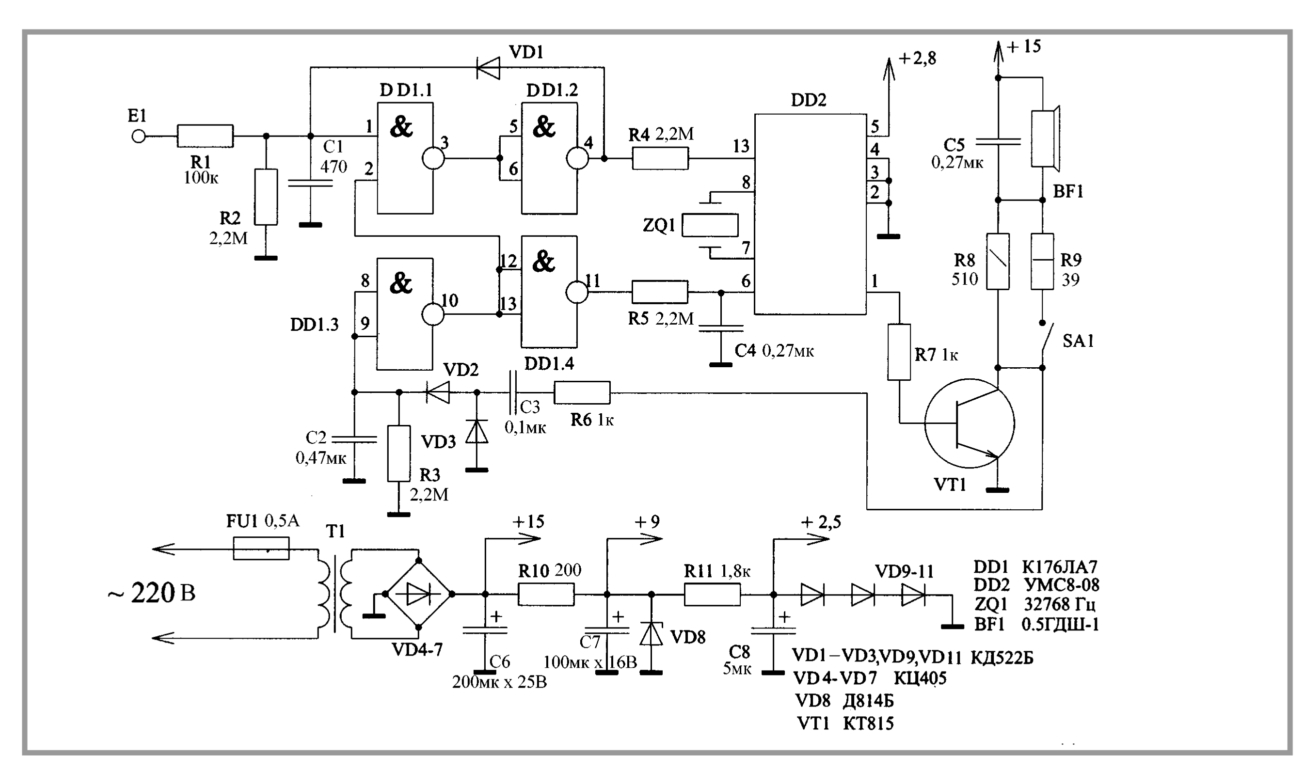
Отсутствие цепей защиты по входам 6 и 13 ИМС DD2 и 1,8,9 ИМС DD1 оправдано наличием у этих микросхем внутренних защитных диодов, через которые избыточный ток уходит в цепи питания и напряжение на этих входах остается в допустимых пределах. При неустойчивой работе звонка (что может проявиться в ложных срабатываниях, либо наоборот, в отсутствии реакции на касания сенсора) схема потребует доработки. В первом случае причиной обычно является идущая рядом проводка, поэтому необходимо увеличить сопротивление резистора R1, а во втором - уменьшить емкость C1 либо вообще исключить и R1, и C1.

Выключателем SA1 можно изменять громкость звука, что удобно в ночное время. Сам же выключатель свисает прямо со звонка на проводе. Схема размещена в корпусе старого звонка типа «Гонг».

Установленный в нем трансформатор выдает на вторичную обмотку напряжение около 12 В. Поэтому пришлось использовать три питающих напряжения: 15 В для звуковой части, 9 В для ИМС К176ЛА7 и 2 В для ИМС УМС8-08. В случае применения трансформатора со вторичной обмоткой на 5-7 В можно безболезненно исключить из схемы C7, VD8 и R10, а точки + 9 и +15 соединить между собой. При этом для достаточной громкости звучания резисторы R8 и R9 могут быть меньшего номинала. Плата разводится в зависимости от конструкции используемого корпуса.

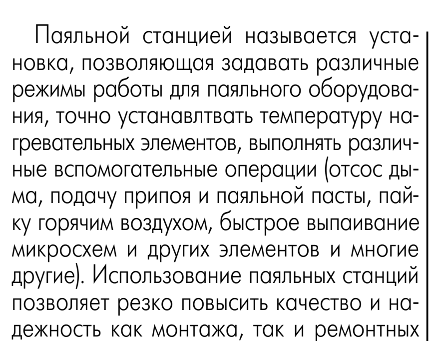
Литература

1. Палехов Г. Сенсорный звонок // Радиолюбитель.-1993.-№7.-С.28.
2. Шарый А. Простая схема мелодического 8-тонального звонка // Радіоаматор.-1996.-№9.-С.10.
3. С. Чепульский Музыкальный звонок-автомат//Радіоаматор.-1996.-№12;-1997.-№1.
4. Иванов Ю. Мелодический звонок «Чижик» // Радио.-1997.-№2.-С.37.
5. Гришин А. Музыкальный квартирный звонок с затормаживанием тактового генератора // Радио.-1998.-№6.-С.40-41.
6. Оглезнев В. Музыкальный дверной звонок на звуковом сопроцессоре AY8910 // Радио.-1998.-№6-С.42-43.



ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ПАЙКИ WELLER ФИРМЫ COOPER TOOLS

От редакции. *Описанное ниже оборудование можно приобрести в фирме СЭА г.Киев, тел.(044) 276-31-28, факс (044)276-21-97.*



Паяльной станцией называется установка, позволяющая задавать различные режимы работы для паяльного оборудования, точно устанавлтвать температуру нагревательных элементов, выполнять различные вспомогательные операции (отсос дыма, подачу припоя и паяльной пасты, пайку горячим воздухом, быстрое выпаивание микросхем и других элементов и многие другие). Использование паяльных станций позволяет резко повысить качество и надежность как монтажа, так и ремонтных работ. Их можно использовать как в лабораторных условиях, так и при серийном производстве радиоаппаратуры.

К профессиональным паяльным станциям предъявляются следующие требования:

выгодное соотношение цена/производительность;

надежность и долговечность инструмента, гарантия поддержки изготовителя;

точное управление температурой пайки;

запас мощности паяльного инструмента;

повторяемость результатов, калибровка инструмента и регистрация параметров;

эргономичный дизайн.

В состав паяльного обрудования Weller входит более 1600 различных изделий и инструментов: паяльные станции, паяльники, устройства для извлечения микросхем и элементов, устройства для подачи припоя и паяльной пасты, устройства для отсоса дыма и для подачи горячего воздуха, большой набор различных паяльных инструментов и оборудования.

Паяльные станции серии Temtronic/SL и оборудование к ним

В серию Temtronic/SL входят 9 паяльных станций для различных применений. Общие признаки этих станций:

1) электронное управление температурой жала паяльника (максимальная температура жала 450°С с допуском ±2%);

2) жесткое заземление силового блока;

3) отсутствие статического потенциала на элементах станции;

4) визуальный контроль за температурой с помощью цифровых индикаторов.

Паяльная станция WS 50 (рис.1). Особенности:

1) аналоговое управление температурой с помощью поворотного потенциометра;

2) диапазон изменения температуры жала паяльника 150...450°С;

3) максимальная мощность 50 Вт.

Станция состоит из: силового блока PU 50, антистатического паяльника LR21, подставки KH 20. Стоимость 319 DM.

Паяльная станция WSD 50 (рис.2). Особенности:

1) цифровая индикация температуры жала паяльника (3 разряда);

2) управление температурой посредством двух кнопок ("больше", "меньше");

3) установка времени работы или паузы;

4) диапазон изменения температуры жала паяльника 50...450°С;

5) максимальная мощность 50 Вт.

Станция состоит из силового блока PUD 50, антистатического паяльника LR21, подставки KH 20. Стоимость 441 DM.

Паяльная станция WS 80 (рис.3). Особенности:

1) аналоговое управление температурой с помощью поворотного потенциометра;

2) диапазон изменения температуры жала паяльника 150...450°С;

3) максимальная мощность 80 Вт;

4) автоматическое распознавание типа инструмента;

5) быстрый разогрев в течение 14 с.

Станция состоит из силового блока PU 80, паяльника WSP80, подставки WHP 80. Стоимость 367 DM.

Паяльная станция WSD 80 (рис.4). Особенности:

1) цифровая индикация температуры жала паяльника (3 разряда);

2) управление температурой посредством двух кнопок ("больше", "меньше");

3) установка времени работы или паузы;

4) диапазон изменения температуры жала паяльника 50...450°С;

5) максимальная мощность 80 Вт;

6) автоматическое распознавание типа инструмента;

7) быстрый разогрев в течение 14 с.

Станция состоит из силового блока PUD 80, паяльника WSP 80, подставки WHP 80. Стоимость 482 DM.

Паяльная станция WSD 130 (рис.5). Особенности:

1) работа с двумя паяльниками;

2) цифровая индикация температуры жала паяльника (3 разряда);

3) управление температурой посредством двух кнопок ("больше", "меньше");

4) установка времени работы или паузы;



рис. 1



рис. 2



рис. 3



рис. 4



рис. 5



рис. 6

5) диапазон изменения температуры жала паяльника 50...450°C;

6) максимальная мощность 2 х 80 Вт;

7) автоматическое распознавание типа инструмента;

8) быстрый разогрев в течение 14 с.

Станция состоит из силового блока PUD 130, антистатического паяльника LR21, паяльника WSP 80, подставок KH 20 и WHP 80. Стоимость 756 DM.

Паяльная станция WCB1 (рис.6). Станция имеет электронный блок с независимым питанием для программирования следующих режимов:

1) установка температуры;

2) установка времени удержания температуры в пределах 0...99 мин;

3) блокировка установленной температуры;

4) переключение дисплея температуры на отсчет в грдусах Цельсия или Фаренгейта;

5) сброс всех установок, включение стандартного режима (350°C).

Паяльная станция WCB2 (рис.7).

Станция имеет электронный блок с независимым питанием. По сравнению с WCB1 имеются дополнительные возможности: измерение температуры паяльника с помощью внешнего термоэлемента; подключение через стандартный интерфейс RS232 к персональному компьютеру.

Паяльная станция SFA (рис.8). Особенность станции в том, что паяльник оборудован трубкой, по которой автоматически подается пруток припоя. Эта трубка снабжена пружиной, которая после окончания процесса пайки автоматически отводит трубку во избежание падения капель припоя. Процесс пайки с помощью такого приспособления показан на **рис.9**. Станция снабжена устройством установки количества припоя для каждого процесса пайки, которое регулируется пальцевым переключателем на ручке паяльника. Особенности:

1) диапазон изменения температуры жала паяльника 50...450°C;

2) максимальная мощность 50 Вт;

3) диаметр прутка припоя 0,8...1,5 мм.

Паяльная станция SFC имеет аналогичные особенности и параметры и отличается только конструкцией паяльника.

(Продолжение следует)

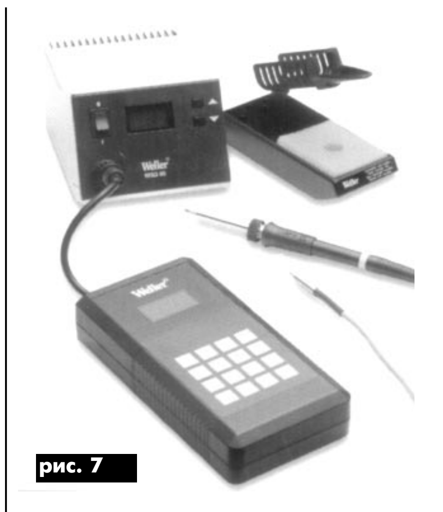


рис. 7



рис. 8

рис. 9

Пробник для проверки полупроводниковых приборов

В. Самелюк, г. Киев

Стабилитроны часто используются в аналоговой схемотехнике. Лет 15-20 назад маломощные стабилитроны имели металлический корпус с буквенно-цифровой маркировкой, по которой можно было определить напряжение стабилизации и полярность приборов. В настоящее время маломощные стабилитроны выпускаются в стеклянных корпусах с цветной маркировкой.

Конечно, можно собрать информацию о маркировке и иметь ее под рукой во время работы, можно запомнить обширную гамму цветной кодировки, или, для определения вышеуказанных параметров, в каждом случае собирать схему, аналогичную приведенной на **рис. 1**.

Я поступаю по-другому – пользуюсь простым самодельным пробником, которым можно измерить напряжение стабилизации стабилитронов, проверить полярность и исправность стабилитронов, выпрямительных диодов, варикапов и светодиодов.

Схема пробника изображена на **рис. 2**. Он содержит: блок питания (T1, VD2, C1), стабилизатор тока (R1, R2, VD1, VT1) и вольтметр (R3, R4, PA1). Проверяемый прибор подключается к клеммам X1 и X2.

Пробник можно упростить - исключить вольтметр, а параллельно клеммам X1 и X2 добавить еще две клеммы, к которым на время измерений подключать тестер в режиме вольтметра.

Детали. В пробнике применен маломощный трансформатор с выходным напряжением 24 В. Выпрямленное напряжение – 33 В. Напряжение блока питания и должно быть на несколько вольт больше проверяемых стабилитронов. Сопротивление резистора R1 в килоомах вычисляют по формуле: R1 = U/5.

Стабилизатор тока настроен на ток 5 мА. Вместо светодиода VD1 можно установить два последовательно включенных выпрямительных диода любого типа.

Стрелочный прибор – микроамперметр магнитоэлектрической системы типа М4205 с током полного отклонения 50 мкА. При применении стрелочных приборов на другой ток добавочный резистор R4 в килоомах определяется по формуле: R4 = Uп/Iо, где Uп – предельное напряжение шкалы вольтметра в вольтах; Iо – ток полного отклонения стрелочного прибора в миллиамперах. Налаживание пробника производят тестером. Начинают с проверки тока стабилизации. Для этого включают пробник в сеть и подключают тестер в режиме миллиамперметра к клеммам XI, X2. Если ток выходит за пределы 4 – 8 мА, то подбирают резистор R2.

Затем производят калибровку встроенного вольтметра резистором K3, переключив тестер в режим измерения напряжения.

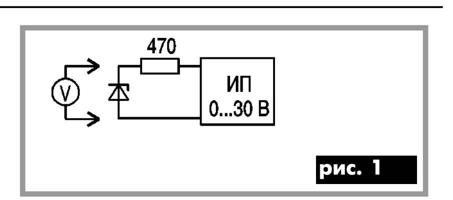


рис. 1

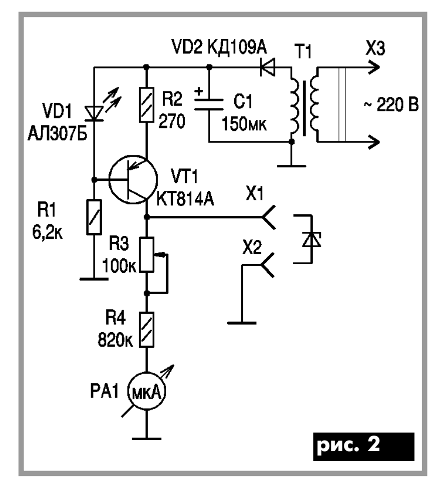


рис. 2



Автомат защиты сети от экстремальных отклонений напряжения

Г.В. Захарченко, г. Винница

Технические условия эксплуатации многих дорогостоящих электронных устройств не допускают низкие показатели качества электроэнергии питающей потребительской сети. Реально же пиковые броски напряжения сети переменного тока по результатам измерений достигают от 160 В мин. до 280 В макс. Причины кроются как в экстремальных режимах работы электростанций, так и состоянии потребительских сетей. Из-за последнего фактора бывают случаи длительного питания сети напряжением более 300 В. Сложная аналого-цифровая аппаратура, особенно зарубежного производства не имеет никакой защиты от воздействия подобных факторов. Отсюда неожиданные отказы в работе. В моей практике были неоднократные случаи выхода из строя приборов от пиковых бросков напряжения питающей сети, которые не регистрируются обычными средствами измерений. Всплеск напряжения длительностью менее 500 мс не затухает в блоке питания электронного устройства, проникает в функциональную схему приводит к сбою работы, а часто и полному отказу. Из всего изложенного и вытекает задача – создание устройства, которое зарегистрировав экстремальный бросок напряжения питающей сети, произвело бы отключение потребителя, а после исчезновения возмущающего фактора автоматически включило бы сеть. Автомат должен отключать потребитель за время менее 500 мс, регулировать амплитудный диапазон экстремумов напряжения, а также регистрируемую длительность импульса возмущения, гистерезис по режиму Вкл.– Откл.

На основе данного технического задания я разработал электронную схему и конструкцию автомата.

Технические данные устройства

Диапазон регулирования амплитуды регистрируемого экстремума
по каналу мин. ....160 – 220 В
по каналу макс. ....220 – 280 В
Минимальная длительность регистрируемого импульса...................300 мс
Гистерезис по включению ....10 с
Коммутируемый ток нагрузки Iн, не более 10А
Режим работы длительный.

Работа автомата

Блок регистрации **(рис.1)** формирует прямую и обратную связи между анализатором напряжения сети и нагрузкой по алгоритму: возмущение амплитуды сети, включение нужного регистратора (мин. или макс.), отключение нагрузки, независимое10 с удержание в положении отключено (гистерезис), запрос о состоянии сети

а) при ответе норма, включение нагрузки

б) при ответе не норма, команда на повторное удержание и т.д.

Кнопкой SB1 производится сброс зарегистрированной информации (гаснут индикаторы мин. или макс., загорается индикатор сети). Если необходима лишь регистрация отключений сети, то такой режим предусмотрен включением тумблера SA1.

Блок силового управления **(рис.2)** состоит из устройства включения и отключения потребительской нагрузки от сети, анализатора амплитуды напряжения и блока питания для собственной работы автомата.

Схемное устройство автомата

Конструктивно автомат выполнен в едином пластмассовом корпусе. На панели устройства три светоиндикатора: "отклонение мин.", "отклонение макс.", "нагрузка включена", а также кнопка сброса зарегистрированного экстремума, два отверстия для регулировок диапазонов регистрации, розетка для подключения нагрузки.

Работа канала "больше"

При экстремальном броске напряжения, 240 В (допустим, установка по мах. до 230 В) стабилитрон VD3 открывается (см. рис.2) и открывает транзистор VT1 (см. рис.1), который формирует управляющий "0" на электронную защелку на микросхемах DD2.3 и DD2.4, защелка срабатывает и светодиод VD2 регистрирует экстремум амплитуды по макс. Перевод в исходное состояние осуществляется кнопкой SB1. Одновременно управляющий "0" поступает и на одновибратор на микросхемах DD1.1 и DD1.2. Время срабатывания защелки и одновибратора менее 200 мс. Если регистрируемое возмущение амплитуды сети импульсное, то одновибратор после 10 с перейдет в исходное состояние ожидания, при длительном сигнале одновибратор находится в сработанном состоянии до окончания возмущения.

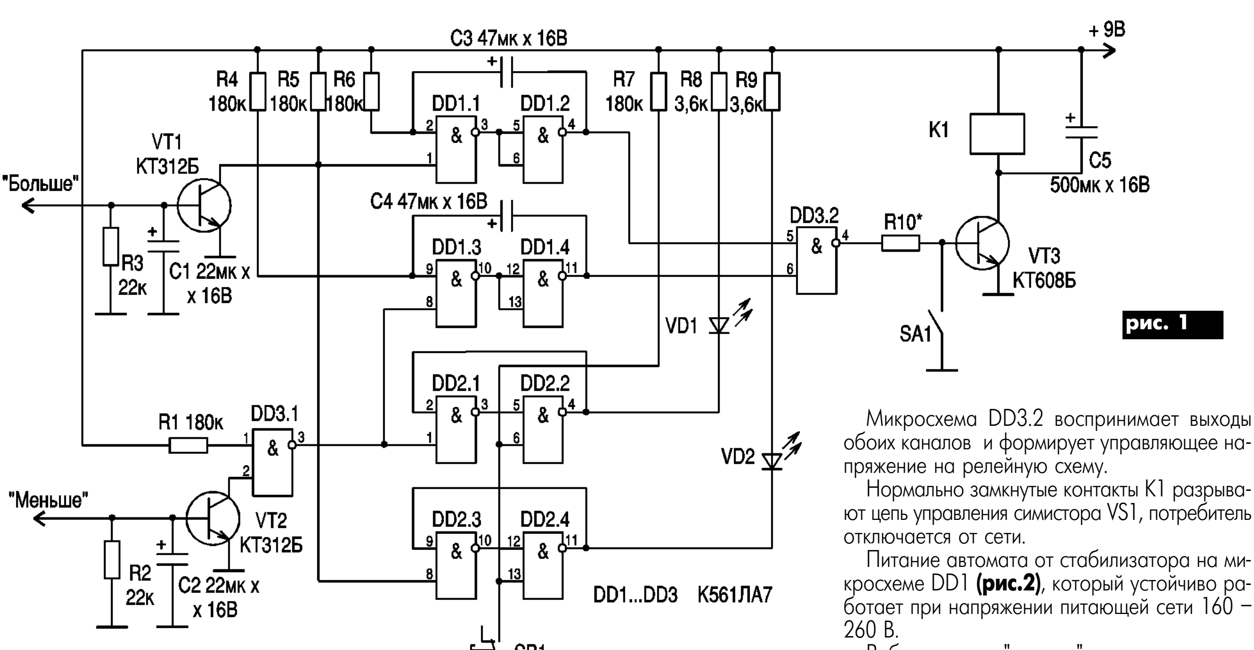


рис. 1

Микросхема DD3.2 воспринимает выходы обоих каналов и формирует управляющее напряжение на релейную схему.

Нормально замкнутые контакты K1 разрывают цепь управления симистора VS1, потребитель отключается от сети.

Питание автомата от стабилизатора на микросхеме DD1 **(рис.2)**, который устойчиво работает при напряжении питающей сети 160 – 260 В.

Работа каналу "меньше" аналогична.

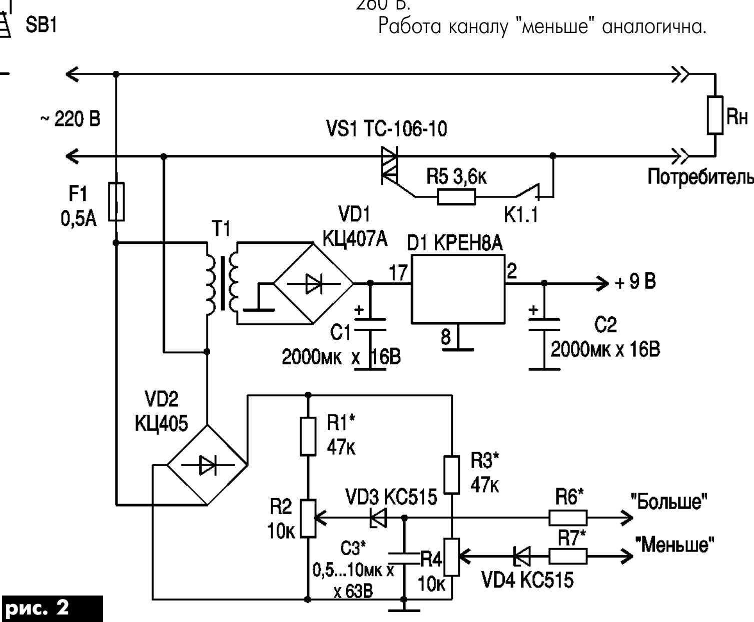


рис. 2

Испытатель транзисторов

С.В. Прус, г. Староконстантинов

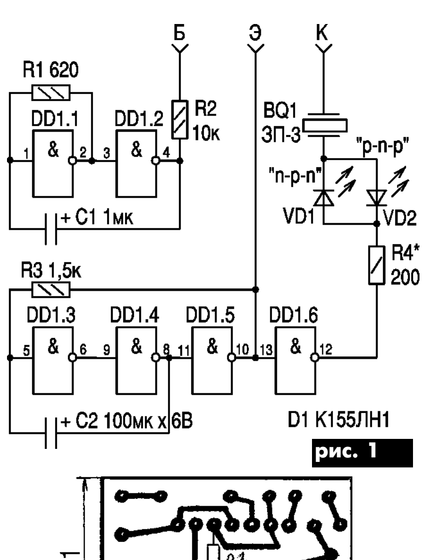


рис. 1

Довольно часто при сборке различных конструкций радиолюбители сталкиваются с трудностью быстро проверить применяемый транзистор и определить его структуру, ведь в справочнике пока не найдешь и не всегда он бывает под рукой. В таком случае на помощь придет конструкция, приведенная на **рис.1**.

Данная конструкция дает возможность проверить исправность биполярных транзисторов и определить их структуру. При исправности проверяемого транзистора мигает с частотой 0,5 Гц один из светодиодов VD1 или VD2, указывающих структуру, и слышны колебания ЗЧ около1000 Гц. Генератор, собранный на DD1.1, DD1.2, вырабатывает импульсы ЗЧ около 1000 Гц, которые подаются через R2 на базу проверяемого VT. Предположим, что мы проверяем транзистор p-n-p структуры; в какой-то момент времени на 10-м выводе присутствует напряжение низкого уровня (лог. «0»), при этом на эмиттере окажется отрицательное напряжение – транзистор закрыт (если исправен). Но вот на 10-м выводе DD1 появляется напряжение высокого уровня (лог. «1»), соответственно на 12-м – нуль – транзистор открывается и усиливает сигнал 1000 Гц, ослабленный резистором R2, пьезоэлемент преобразует электрические колебания, снимаемые с коллектора, в звуковые, светится VD2. При проверке транзистора n-p-n структуры светится VD1.

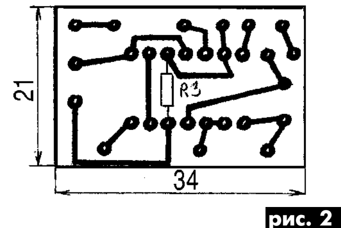


рис. 2

Конструкция и детали. Монтаж выполнен на печатной плате размером 34 х 21 мм **(рис.2)** из одностороннего фольгированного текстолита. Питание – либо от внешнего источника 5 В (стабил.), либо от 3-х встроенных малогабаритных дисковых аккумуляторов. Пьезоэлемент ЗП-2 или высокоомный капсюль типа ТОН-2. Светодиоды типа АЛ307. Резистор R3 припаян к выводам 5, 10 со стороны печатного монтажа. Все резисторы типа МЛТ. При использовании вместо ЗП-2 капсюля типа ТОН-2 резистор R4 не нужен.

рис. 3

Литература

1. Партала О.Н. Основы цифровой техники // Радіоаматор. – 1998. – №3. – С.46.
2. Борисов В.Г. Цифровые интегральные микросхемы. 1990.

РАЗМЫШЛЕНИЯ О ПЕРЕПЕЧАТКАХ И НЕ ТОЛЬКО...

Почта приносит нам иногда очень интересные сообщения наших читателей и авторов. Так, В. Мельник из Донецка сообщает, что схема "Передатчика для "видеожучка", опубликованная в "РА" 11/97, вдруг "выплыла" в N 5 журнала "Радиохобби" в дайджесте, причем указано, что разработана она неким Ласло Хетени и опубликована в журнале Hobby Electronika N 8 за 1998 г.

*Тот же **В. Мельник** сообщает, что радиомикрофон в статье А.П. Провозина "Не вооружен, но очень опасен" (см. рис.4 в "РА" 7/95) практически повторен в статье Р. Гайнуддинова ("Радиолюбитель" N4 за 1998 г.) и еще раз повторен в дайджесте журнала "Радиохобби" N3 за 1998 г., стр.8.*

*Наш автор **Ю. Титаренко** из Чернигова сообщает, что его статья "Сенсорный выключатель", опубликованная в "РА" 12/97, вдруг снова публикуется в журнале "Радиохобби" N6 за 1998 г., причем в варианте, содержащем ошибки. Автор пишет, что теперь ему придется давать поправку к статье, на которую он не давал разрешения на печать.*

Перепечатки – вещь неплохая, но неплохо всеже придерживаться двух правил: спрашивать разрешения на перепечатку и ссылаться на авторов. В противном случае это называется иначе.

В статье **М.Шустова** ("РЛ", 11/98) описан **контроллер телефонной линии (КТЛ)**, предназначенный для защиты телефонной линии от несанкционированного подключения, а также для сигнализации о коротком замыкании или обрыве телефонной линии. При подключении дополнительной нагрузки к линии сопротивлением не более 100 кОм КТЛ индицирует, что линия занята или прослушивается. На **рис.1** показан упрощенный вариант КТЛ, который содержит мостовую схему формирования

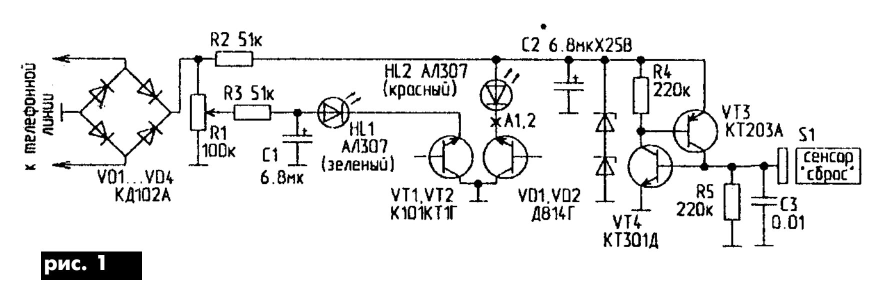


рис. 1

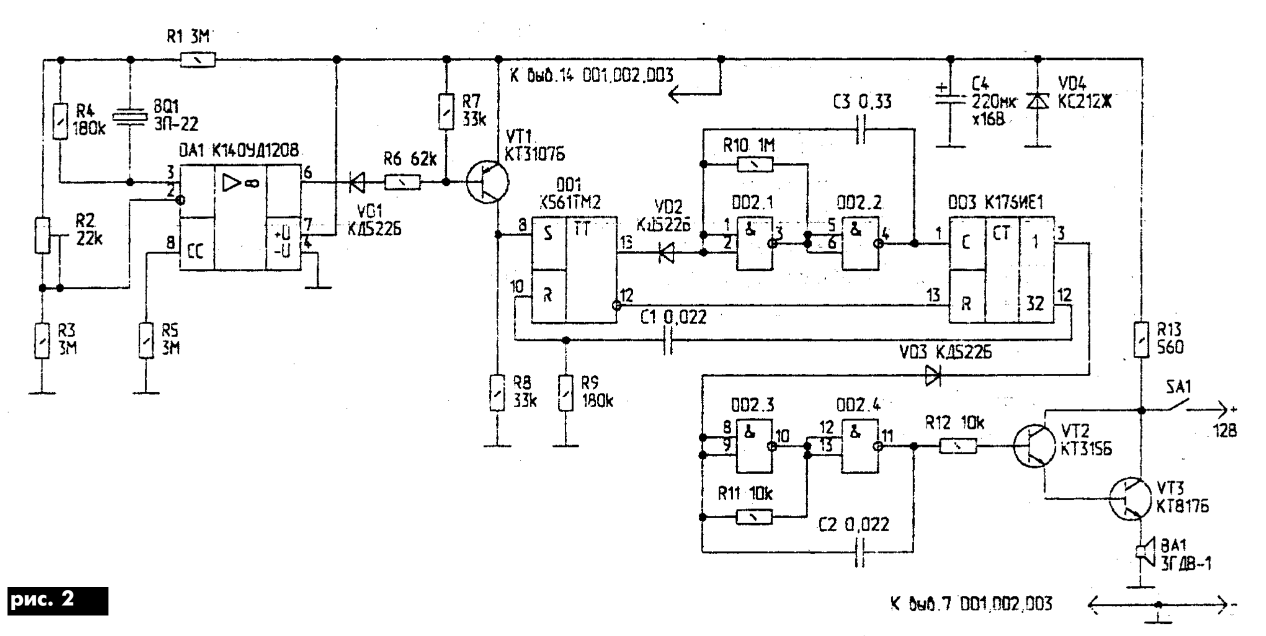


рис. 2

напряжения питания (VD1...VD4), пороговое устройство напряжения телефонной линии (генератор импульсов) на лавинном транзисторе VT1, индикатор аварийного состояния линии на аналоге тиристора (VT3, VT4) и генераторе импульсов (VT2).

При первом подключении КТЛ к телефонной линии тиристорная "защелка" разомкнута, на генераторы импульсов подается полное напряжение питания (60 В), оба генератора работают, светодиоды HL1 (зеленый) и HL2 (красный) светятся. После прикосновения к сенсору "Сброс" срабатывает и самоблокируется тиристорная "защелка" (VT3, VT4). Работа генератора на транзисторе VT2 блокируется, устройство переходит в дежурный режим. Потенциометр R1 регулируют таким образом, чтобы при снятой телефонной трубке (напряжение на линии около 12 В) генератор на транзисторе VT1 вырабатывал редкие вспышки света. Подключение параллельно нагрузке сопротивления менее 100 кОм должно вызывать срыв генерации. При установке на телефонной линии нештатного устройства, что связано с разрывом линии или ее коротким замыканием на время более 3 с, размыкается тиристорная "защелка". На VT2 подается напряжение, и генератор начинает генерировать вспышки красного цвета, что свидетельствует об аварийном состоянии линии. Генерация происходит до тех пор, пока не будет нажат сенсор "Сброс".

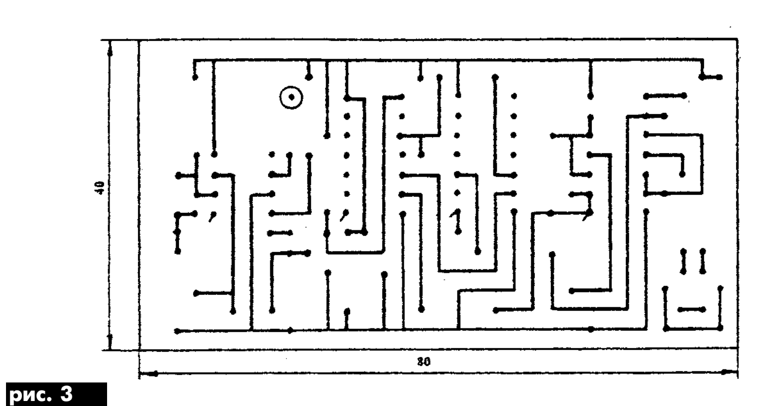


рис. 3

Охранное устройство для мотоцикла на цифровых микросхемах описано в статье **М.Чуруксаева** ("РЛ", 11/98). Датчик вибрации BQ1 подключен к первому входу компаратора DA1, порог срабатывания устанавливают потенциометром R2, подключенным ко второму входу DA1 (**рис.2**). При ударе по корпусу мотоцикла или при манипуляции рычагами управления на выходе DA1 и соответственно на коллекторе транзистора VT1 появляется сигнал, запускающий триггер DD1. На выводе 13 DD1 появляется высокий потенциал, и запускается генератор на элементах DD2.1, DD2.2. Импульсы этого генератора поступают на счетчик DD3, на выходе 3 которого появляются периодические импульсы. По этим импульсам периодически запускается генератор импульсов звуковой частоты на элементах DD2.3, DD2.4. Сигнал этого генератора поступает на усилитель звуковой частоты на транзисторах VT2, VT3, нагрузкой которого является динамическая головка BA1. После того как счетчик DD3 отсчитает 32 входных импульса, на выходе 12 DD3 появляется сигнал, сбрасывающий триггер DD1. Таким образом, при ударе по корпусу мотоцикла устройство подаст тревожный сигнал из 16 гудков. Чертеж печатной платы показан на **рис.3**, расположение элементов – на **рис.4**.

Устройство, описанное в статье **С.Денбара** ("Electronic Design", декабрь 1998 г.), представляет собой **светодиодный индикатор силы тока**. Устройство **(рис.5)** включают между источником тока и землей. Транзистор VT1 включен как диод, поэтому через цепочку R1, HL1, VT1 ток протекает постоянно. Когда падение напряжения на резисторе R1 достигает 0,7 В, начинает проводить транзистор VT2 и включается транзистор VT3. Теперь ток проходит также и через цепочку R2, HL2, VT3, но к тому же ток в цепочке R1, HL1, VT1 фиксируется. При дальнейшем повышении тока падение напряжения на резисторе R2 достигает 0,7 В, начинает проводить транзистор VT4 и включается транзистор VT5 и т.д. Если, например, выбрать сопротивление резистора R1 равным 140 Ом, то для получения напряжения 0,7 В необходим ток 5 мА. Если и остальные резисторы равны 140 Ом, то при токе 0...5 мА светится светодиод HL1, при токе 5...10 мА – светодиоды HL1 и HL2 и т.д., цена "деления" индикатора равна 5 мА. Чтобы изменить цену деления, необходимо изменить сопротивления резисторов R1...R4.

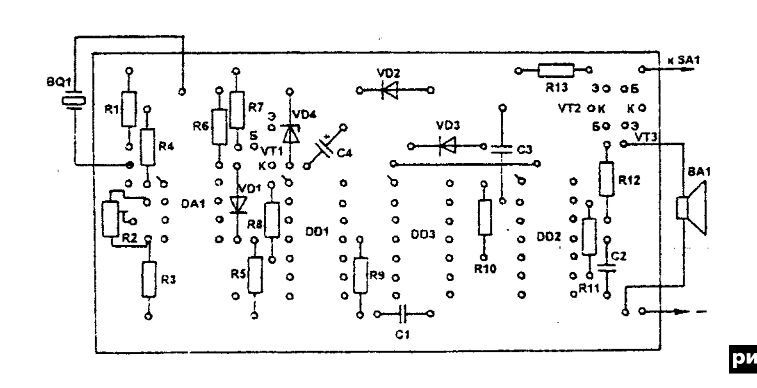


рис. 4

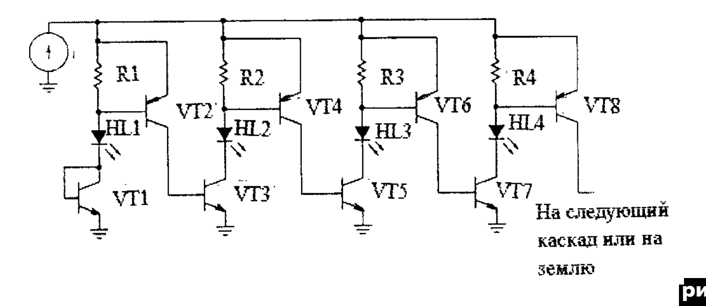


рис. 5

В статье **П.Беннета** ("Electronic Design", октябрь 1998 г.) описан **фазовый модулятор на логических микросхемах (рис.6)**. Он представляет собой цепочку из восьми инверторов, после каждого из которых установлена RC-цепочка, причем вместо конденсатора – полупроводниковый диод. Емкости диодов управляются запирающим напряжением от 5 до 20 В. При запирающем напряжении 5 В емкость диода равна 10 пФ, поэтому в основном канале (выход А) установлена RC-цепочка из резистора 4,7 кОм и конденсатора 10 пФ. При частоте генерации 2 МГц суммарная задержка в канале В достигает 500 нс (при управляющем напряжении 20 В), что эквивалентно сдвигу фазы на 360°.

Генератор 2 МГц
4,7 к
10 пФ
Выход А
3,9 к
4,7 к
Выход В
100 пФ
10 к
Управление 5...20 В
100 к
0,01 мкФ
Микросхема К555ЛН1
Диод КД522А

рис. 6

Измеритель скорости ветра описан в статье **С.Вудворда** ("Electronic Design", май 1998 г.). Принцип измерения основан на том, что нагретый датчик температуры, обдуваемый воздухом, рассеивает мощность в зависимости от скорости потока воздуха. Зависимость эта описывается законом Кинга

$$S = A\,[(P - D)/(Ts - Ta)]^2,$$

где S – скорость ветра; A – постоянная калибровки; P – мощность рассеиваемая датчиком температуры при скорости ветра S; D – мощность, рассеиваемая при нулевой скорости ветра; Ts – температура нагретого датчика; Ta – температура окружающей среды. В схеме **рис.7** имеются два датчика температуры типа LM334: T1 – нагреваемый от источника питания через резистор R4 и обдуваемый воздухом; T2 – не обдуваемый воздухом. Напряжение на выходе схемы в зависимости от скорости ветра составляет от 0 до 5 В (к сожалению, не указано, какой при этом диапазон скоростей ветра).

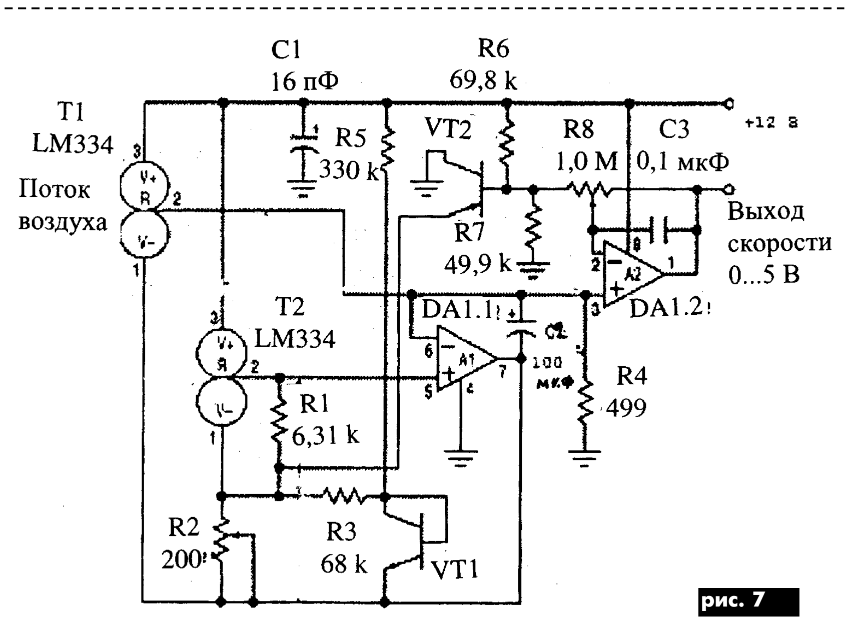


рис. 7



Винчестеры и дисководы IBM PC

А. А. Вахненко,
UT5URP, г. Киев

Продолжение. Начало см. в "РА" 9,10/98;1/99

Что означают режимы LBA и Large?

Режим LBA (Logical Block Addressing) – адресация логических блоков в EIDE-винчестерах. В стандарте ATA был предусмотрен только классический способ адресации секторов – по номеру цилиндра, головки и сектора. Под номер цилиндра было отведено 16 разрядов, под номер головки – 4 и под номер сектора – 8, что давало максимальную емкость винчестера в 128 Гбайт, однако BIOS с самого начала ограничивал количество секторов до 63, а цилиндров – до 1024, этому же примеру последовал и DOS, что в итоге дало максимальный поддерживаемый объем в 504 Мбайт. Метод, использованный для передачи BIOS'у адреса сектора, оставляет свободными 4 старших разряда в регистре с номером головки, что позволяет увеличивать поддерживаемую DOS емкость еще в 16 раз (до 8 Гбайт). Для стандартизации метода передачи адреса сектора винчестеру был введен режим LBA, в котором адрес передается в виде линейного 28-разрядного абсолютного номера сектора (для DOS по-прежнему остается ограничение в 8 Гбайт), преобразуемого винчестером в нужные номера цилиндра/головки/сектора.

Для работы в режиме LBA необходима поддержка как винчестера, так и его драйвера (или BIOS). При работе через BIOS винчестер представляется имеющим 63 сектора, число головок, равное степени двойки (до 256), и необходимое число цилиндров. BIOS преобразует эти адреса в линейные, а винчестер – в адреса собственной геометрии.

Award BIOS кроме режима LBA поддерживает также режим Large, предназначенный для винчестеров емкостью до 1 Гбайт, не поддерживающих режима LBA. В режиме Large количество логических головок увеличивается до 32, а количество логических цилиндров уменьшается вдвое. При этом обращения к логическим головкам 0...F транслируются в четные физические цилиндры, а обращения к головкам 10:1F – в нечетные. Винчестер, размеченный в режиме LBA, несовместим с режимом Large, и наоборот. Кроме этого, версии 4.50 и 4.51 AWARD BIOS не проверяют объем винчестера в режиме Large: установка в этот режим винчестера объемом более 1 Гбайт (число логических головок > 32) рано или поздно неминуемо приведет к порче данных из-за наложения разных логических секторов в результате неправильной трансляции адресов.

Почему при включенном Block Mode теряются байты от модема?

Это происходит оттого, что BIOS или драйверы типа Rocket почему-то запрещают прерывания на время обмена с винчестером. Возможно, это пережиток тех времен, когда в процессорах 8086/8088 при прерываниях терялся префикс повторяемой команды. В обычном посекторном режиме время обмена одним сектором мало, а времени обмена десятком секторов и больше вполне достаточно для потери одного-двух байтов на модеме без FIFO. Один из методов борьбы с этим явлением – установка подправленных драйверов Rocket взамен работы через BIOS:

Rocket 1.00 (размер 7897)
02DB: FA → 90
0505: FA → 90
02DE: FB → 90
0508: FB → 90
0333: FA → 90
05C5: FA → 90
0336: FB → 90
05C8: FB → 90
03B6: FA → 90
2F47: 08 → 00
03B9: FB → 90

Rocket 1.16 (размер 12607)
0404: FA → 90
0407: FB → 90
0498: FA → 90
049B: FB → 90
0726: FA → 90
0729: FB → 90
08C0: FA → 90
08C3: FB → 90
08EC: FA → 90
08EF: FB → 90
1CE1: 08 → 00

Что такое MRH и PRML?

MRH (Magneto-Resistive Heads) – магниторезистивная головка. По традиции для записи/считывания информации с поверхности диска использовались индуктивные головки. Основной недостаток индуктивной головки считывания – сильная зависимость амплитуды сигнала от скорости перемещения магнитного покрытия и высокий уровень шумов, затрудняющий верное распознавание слабых сигналов. Магниторезистивная головка считывания представляет собой резистор, сопротивление которого изменяется в зависимости от напряженности магнитного поля, причем амплитуда уже практически не зависит от скорости изменения поля. Это позволяет более надежно считывать информацию с диска и, как следствие, значительно повысить предельную плотность записи. MR-головки используют только для считывания; запись по-прежнему выполняется индуктивными головками.

PRML (Partial Response Maximum Likelihood – максимальное правдоподобие при неполном отклике) – метод считывания информации, основанный на ряде положений теории распознавания образов. По традиции декодирование выполнялось путем непосредственного слежения за амплитудой, частотой или фазой считанного сигнала, и для надежного декодирования эти параметры должны изменяться достаточно сильно от бита к биту. Для этого, в частности, при записи подряд двух и более совпадающих битов их приходилось специальным образом кодировать, что снижало плотность записываемой информации. В методе PRML для декодирования применяется набор образцов, с которыми сравнивается считанный сигнал, и за результат принимается наиболее похожий. Таким образом, создается еще одна возможность повышения плотности записи (30–40%).

Что такое Master, Slave, Conner Present и Cable Select?

Это режимы работы IDE-устройств. На одном IDE-кабеле могут работать до двух устройств: Master (MA) – основной, или первый, и Slave (SL) – дополнительный, или второй. Если устройство на кабеле одно, оно обычно может работать в режиме Master, однако у некоторых для этого есть отдельный режим Single.

Как правило, не допускается работа устройства в режиме Slave при отсутствии Master-устройства, однако многие новые устройства могут работать в этом режиме. При этом требуется поддержка со стороны BIOS или драйвера: многие драйверы, обнаружив отсутствие Master-устройства, прекращают дальнейший опрос данного контроллера.

Conner Present (CP) – имеющийся на некоторых моделях режим поддержки винчестеров Conner в режиме Slave введен из-за несовместимостей в диаграммах обмена по интерфейсу.

Cable Select (CS, CSel) – выбор по разъему кабеля – режим, в котором устройство само устанавливается в режим Master/Slave в зависимости от типа разъема на интерфейсном кабеле. Для этого должен быть выполнен ряд условий:

1) оба устройства должны быть установлены в режим Cable Select;

2) контакт 28 со стороны контроллера должен быть либо заземлен, либо на нем должен поддерживаться низкий уровень;

3) на одном из разъемов кабеля контакт 28 должен быть удален либо отключен подходящий к нему провод кабеля.

Таким образом, на одном из устройств контакт 28 оказывается заземленным (этот винчестер настраивается на режим Master), а на другом – свободным (Slave).

Все перечисленные режимы устанавливают перемычками или переключателями на плате устройства. Положения перемычек обычно указаны на корпусе или описаны в инструкции.

Как определить параметры IDE-винчестера, если нет документации?

Запустить одну из программ IDEInfo, IDE-AT, IDE-ATA и пр. Они считывают идентификационные данные и текущие параметры винчестера. Нужно иметь в виду, что некоторые винчестеры возвращают разную геометрию

(количество цилиндров/головок/секторов) в разных режимах трансляции; чтобы узнать оригинальную геометрию, нужно убрать параметры винчестера из BIOS и запустить программу с дискеты (или поставить "винчестер вторым).

Что означает термин "низкоуровневое форматирование"?

Его смысл различен для разных моделей винчестеров. В отличие от высокоуровневого форматирования - создания разделов и файловой структуры, низкоуровневое форматирование означает базовую разметку поверхностей дисков. Для винчестеров ранних моделей, которые поставлялись с чистыми поверхностями, такое форматирование создает только информационные секторы и может быть выполнено контроллером винчестера под управлением соответствующей программы. Для современных винчестеров, которые содержат записанную при изготовлении сервоинформацию, полное форматирование означает и разметку информационных секторов, и перезапись сервоинформации. Первое может быть самостоятельно выполнено контроллером винчестера, второе возможно только на специальном технологическом стенде.

Для современных SCSI-винчестеров разметка секторов является стандартной функцией, для IDE-винчестеров необходима программа, ориентированная на конкретную модель. Не рекомендуется применять к IDE-винчестеру программу от другой модели - хотя в подобных программах и предусмотрена проверка поддерживаемых моделей, существует вероятность частичного совпадения служебных команд, что может повлечь нежелательные последствия.

Почему разные тестовые программы выдают разные результаты?

Каждая тестовая программа измеряет посвоему. Например, популярная SysInfo измеряет скорость чтения небольших блоков данных, поэтому ее результаты похожи на скорость чтения случайных фрагментов малой длины; программа VVSeek (автор - Vladimir L. Vasilevskij) измеряет предельную скорость чтения больших блоков, равных объему дорожки, и ее результаты похожи на скорость считывания больших непрерывных файлов. Отдельно нужно сказать о методах измерения скорости позиционирования: различается время поиска (Seek Time) - время на подвод головки к нужному цилиндру, время перемещения на соседний цилиндр (Track-To-Track Seek Time) и время доступа (Access Time) - время подвода вместе со временем чтения/ записи выбранного сектора. ST измеряет среднее время поиска (Average Seek Time) случайных цилиндров и время перемещения между цилиндрами, а VVSeek - время доступа к случайным секторам, которое, естественно, получается больше; однако, в отличие от времени поиска, это - реальная величина, поскольку основной режим работы винчестера - именно доступ к секторам, а не просто поиск цилиндров.

Наиболее полную информацию о винчестере на данный момент выдает программа HDDSpeed (автор - Michael Radchenko).

Как должен выглядеть график скорости чтения VVSeek/HDDSpeed?

Этот график отражает зависимость скорости считывания от номера логического цилиндра. Для измерения скорости считывается несколько "логических дорожек" одного логического цилиндра и вычисляется время, затраченное на считывание одной "дорожки".

Чаще всего график представляет собой спадающую ступенчатую линию - за счет использования ZBR. Длины горизонтальных участков графика отражают размер зон одинаковой плотности записи.

На некоторых моделях винчестеров с целью выравнивания средней скорости обмена применяется нелинейное отображение логических цилиндров в физические. В этих случаях график обычно выглядит волнообразно, с чередующимися подъемами и спадами.

Из-за асинхронности работы механических систем винчестера, контроллеров самого винчестера и компьютера, измерительной программы и прочих естественных факторов горизонтальные линии графика могут иметь незначительные неровности и зубцы (плюс-минус единицы процентов). Однако глубокие (10-15 % и более) провалы, а также характерные щелчки позиционера на них указывают либо на ошибки чтения в этой области, либо на наличие замененных дефектных секторов.

Что такое "32-bit access" в BIOS Setup?

Разрешается обмен с портом данных IDE-винчестера 32-разрядными словами (стандартно используется 16-разрядный обмен), что дает некоторое ускорение. Контроллер винчестера должен поддерживать эту возможность, иначе будут ошибки при обмене с винчестером.

Этот режим никак не связан с 32-разрядным доступом в Windows.

Что такое RAID?

Redundant Array of Inexpensive Disks (избыточный набор недорогих дисков) - способ организации больших хранилищ информации, увеличения скорости обмена или надежности хранения данных. RAID-система представляет собой группу из нескольких обычных недорогих винчестеров, работающих под управлением простого контроллера, и видимую извне, как одно устройство большой емкости, высокой скорости или надежности.

Различается несколько уровней (levels) RAID-систем:

1. Уровень 0 - параллельное включение с целью одновременного увеличения емкости и скорости обмена. Записываемый блок данных разделяется на блоки меньшего размера, которые затем параллельно записываются на все накопители набора; при считывании происходит объединение подблоков в один полный блок.

2. Уровень 1 - зеркализация (mirroring) - параллельное включение с целью увеличения надежности хранения данных. Один и тот же блок данных параллельно записывается на все накопители набора, а при считывании выбирается наиболее достоверная копия.

3. Уровень 3 - вариант уровня 0 с ECC (Extended Correction Code - расширенный исправляющий код). Для каждого блока данных на основных накопителях вычисляется ECC, который записывается на дополнительный накопитель. Это позволяет исправлять большую часть ошибок и получать хорошую надежность при более низкой стоимости, чем в случае уровня 1.

4. Уровень 5 - комбинация уровней 0 и 3. Данные распределяются по всем накопителям набора, и точно так же распределяется вычисленный ECC. Это уменьшает вероятность одновременной порчи и блока данных, и его ECC за счет небольшого увеличения стоимости и накладных расходов по сравнению с уровнем 0.

Какая средняя скорость блочного чтения у типовых моделей IDE?

Результаты VVSeek/HDDSpeed (мегабайт в секунду):

Модель	Скорость
WD Caviar 34000	7.5
Seagate Medalist Pro ST52520A	6.8
Fujitsu M1636TAU	6.7
Fujitsu M1638TAU	6.5
WD Caviar 22100	6.2
Quantum Fireball 1280A	5.5
Quantum Fireball TM 1280A	5.4
Quantum Fireball 1080A	5.1
WD Caviar 31600/21000	4.9
Quantum BigFoot 1280A	4.5
Quantum Sirocco 1700A	4.2
Conner CFA850A	3.7
Quantum Trailblazer 850A	2.9
Conner CFA540A	2.8
Conner CFS540A	2.2
WD Caviar 2540/2420/2340	1.8
ST3120/3144/3260	1.2
KALOK P3250	0.7
ST351AX	0.4
ST251/ST157	0.27

Почему скорость винчестера по VVSeek в режиме LBA меньше, чем в CHS?

В режиме LBA VVSeek считывает весь винчестер полностью, а в CHS - только первые 1024 логических цилиндра (504 Мб). Это и отражается на средней величине результата.

Стоит ли использовать возможность остановки винчестера в паузах?

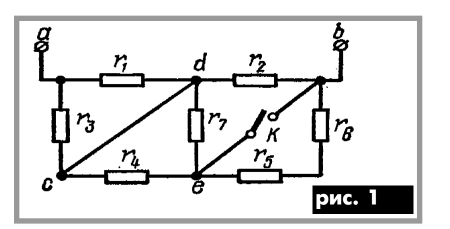
Очень сильно скорость зависит от режима работы винчестера. Если интервалы между обращениями достаточно велики (час и более) и есть объективные причины отключать винчестер (например, для снижения уровня шума) - это имеет смысл. Частое включение/выключение практически бесполезно, так как время наработки на отказ (сейчас оно порядка 300-500 тысяч часов) указано в расчете на круглосуточную непрерывную работу, а потребляемая мощность при отсутствии обращений ничтожна - в несколько раз меньше, чем у системной платы. Кроме этого, цикл включения сам по себе вреден для винчестера: головки в этот момент соприкасаются с поверхностями - происходит их физический износ, электроника привода работает в форсированном режиме и больше подвержена отказам, а при некачественном блоке питания или плохой развязке питающих цепей возникают броски тока на других устройствах компьютера, отчего могут происходить сбои.



ШКОЛА молодых радиотехников

Заочный конкурс выпускников

Тур II **Конкурсные задания:**


рис. 1

Конкурсные задания второго тура более сложные, чем в первом, поэтому для более правильного распределения своих сил Вы должны определиться, с какой целью Вы выполняете эти задания. Напоминаем, что согласно Положению о Школе (РА № 5/98), выпускники, успешно выполнившие задания двух заочных туров, будут приглашены на очный конкурс-экзамен в КПИ, по результатам которого будет приниматься решение о приеме в этот прославленный вуз без экзаменов. Для тех, кто не прошел на последний этап, приготовлены дипломы об окончании Школы молодых радиотехников, которые приравниваются к дипломам колледжа по радиотехники и связи. Если Ваши ответы на задания первого и второго туров комиссия оценит не хуже, чем на «удовлетворительно», то Вы обязательно получите диплом.

Как и в первом туре, ответы на задания нужно присылать на отдельных листах формата А4 с указанием фамилии, имени, отчества, года рождения, места работы или учебы, домашнего адреса. Письмо следует прислать не позднее 12 марта 1999 г. (дата определяется по почтовому штемпелю) по адресу: 252110, Киев-110, а/я 807, ШМРТ, тур 2, а копию письма оставьте себе для контроля. Желаем успехов!

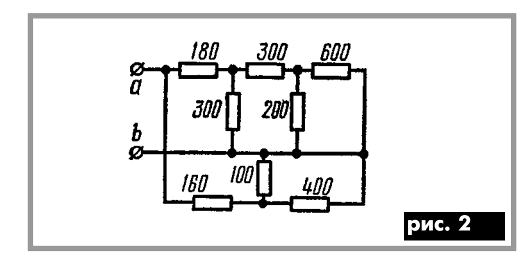
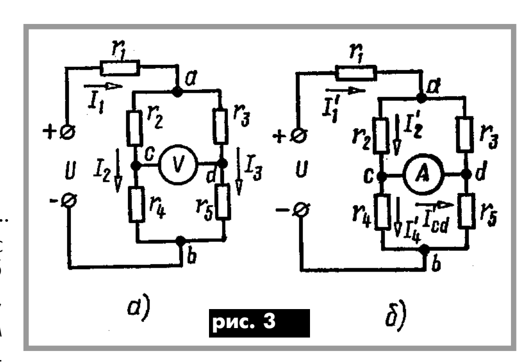
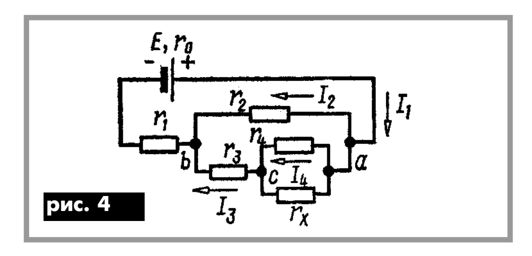
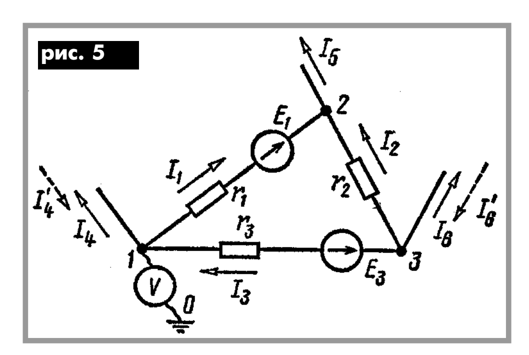
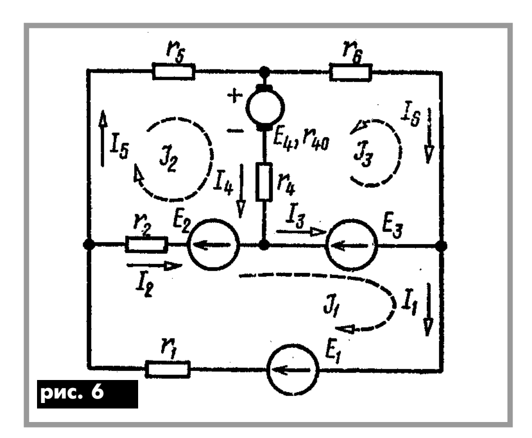


рис. 2


рис. 3


рис. 4


рис. 5


рис. 6

1. Определить эквивалентное сопротивление цепи между точками a и b при разомкнутом и замкнутом ключе К **(рис. 1)**. Даны: $r_1 = r_2 = r_3 = r_4 = r_5 = r_6 = r_7 =$ 10 Ом.

2. Найти сопротивление между зажимами a и b для схемы **рис.2**. Значения сопротивлений в омах даны на схеме.

3. Определить токи в ветвях цепи **рис.3, а** и показание вольтметра, включенного между точками c и d, считая, что его сопротивление во много раз превышает сопротивление каждого из элементов цепи. Чему равно показание амперметра, включенного между точками c и d **(рис.3, б)**, сопротивление которого считать равным нулю? Сопротивления элементов цепи: r_1 = 10 Ом, $r_2 = r_3 = r_5$ = 25 Ом и r_4 = 50 Ом, а приложенное напряжение U = 120 В.

4. В схеме **рис.4** найти сопротивление rx, если I_1= 2,6 А, I_3 = 0,6 А, r_1 = 0,5 Ом, r_2 = 1,4 Ом, r_3 = 3 Ом, r_4 = 2,5 Ом. Найти ЭДС батареи E, если ее внутреннее сопротивление r_0 = 0,1 Ом.

5. Каково должно быть сечение медных проводов линии для передачи потребителю мощности P = 16 кВт при условии, что потеря мощности не превысит p = 5 %, если длина линии l = 180 м и напряжение в конце линии равно U_2 = 220 В?

6. Напряжения, измеренные электростатическим вольтметром между узловыми точками схемы и землей, равны U10 = – 15 В, U20 = 52 В, U30 = 64 В **(рис.5)**. Определить токи в ветвях и отходящих проводах при E_1 = 80 В, E_3 =70 В, r_1 = 5 Ом, r_2 = 10 Ом, r_3 = 12 Ом.

7. Методом контурных токов найти токи в цепи, схема которой изображена на **рис.6.** Даны: E_1 = 100 В, E_2 = 30 В, E_3 = 10 В, E_4 = 6 В, r_1 = 10 Ом, r_2 = 10 Ом, r_4 = 6 Ом, r_5 = 5 Ом, r_6 = 15 Ом, r_{40} = 1 Ом.

8. Цепь **рис.7** содержит источник тока J = 50 мА, источник напряжения с ЭДС E = 60 В и сопротивления r_1 = 5 кОм, r_2 = 4 кОм, r_3 = 16 кОм, r_4 = 2 кОм, r_5 = 8 кОм. Вычислить все токи методом контурных токов. Проверить баланс мощностей.

9. Для схемы **рис.8**, пользуясь методом узловых потенциалов, определить все токи. Дано: E_1 = 30 В, E_2 = 10 В, E_3 = 200 В, E_4 = 56 В, r_1 = 20 Ом, r_2 = 30 Ом, r_3 = 6 Ом, r_4 = 8 Ом, r_5 = 15 Ом, r_6 = 40 Ом и r_7 = 10 Ом.

10. Методом наложения рассчитать токи в схеме **рис.9**, если E_1 = 10 В, E_2 = 40 В, E_3 = 5 В, r_{10} = 5 Ом, $r_{20} = r_{30}$ = 2 Ом, r_1 = 30 Ом, r_2 = 3 Ом, r_3 = 8 Ом.

11. Найти эквивалентное сопротивление цепи **(рис.10)** и все токи, если U = 114 В, r_1 = 30 Ом, $r_2 = r_3$ = 10 Ом, r_4 = 26 Ом, r_5 = 11 Ом, r_6 = 10 Ом, r_7 = 40 Ом, r_8 = 50 Ом. Задачу решить методом преобразования треугольника сопротивлений в эквивалентную звезду.

12. К последовательно соединенным резистору с сопротивлением r = 120 Ом и конденсатору емкостью C = 30 мкФ подведено напряжение u = 311Sin314t **(рис.11)**. Вычислить полное сопротивление цепи, действующие значения напряжения и тока, мощность, расходуемую в цепи, реактивную мощность и разность фаз напряжения и тока. Построить векторную диаграмму напряжений и тока. Построить кривые мгновенных значений приложенного к цепи напряжения u, тока I, активной составляющей напряжения ua, реактивной u_c, активной мощности P_a, реактивной P_c и полной мощности P, энергии электрического поля $W_э$.

13. Последовательно с резистором, имеющим только активное сопротивление r_1 = 20 Ом, включена катушка, параметры которой r = 6,7 Ом и L= 42,7 мкГн **(рис.12)**. Определить ток, проходящий в

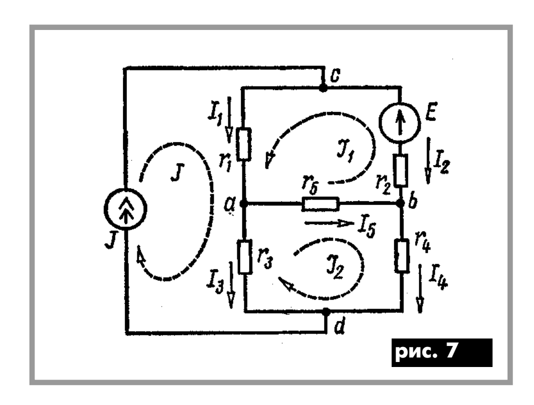


рис. 7

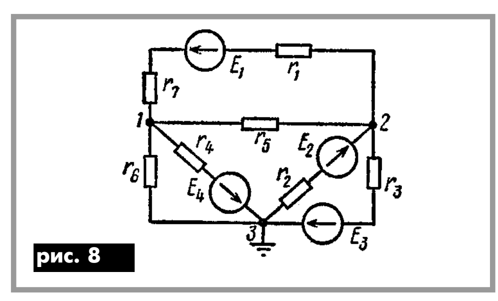


рис. 8

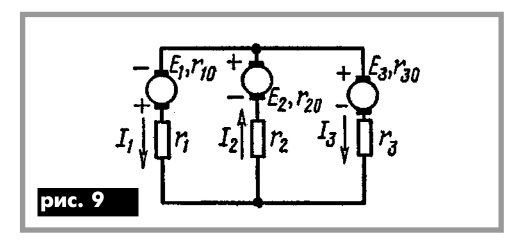
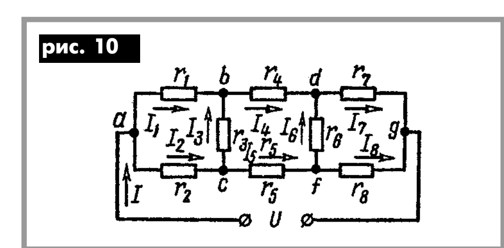


рис. 9


рис. 10

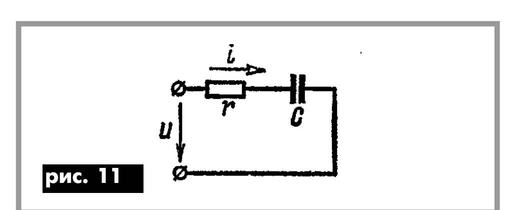
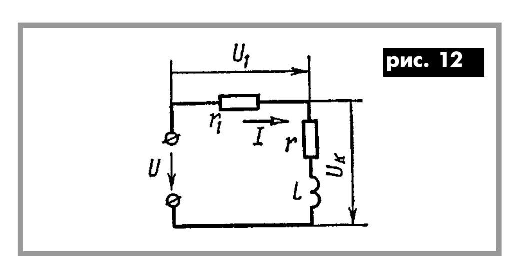
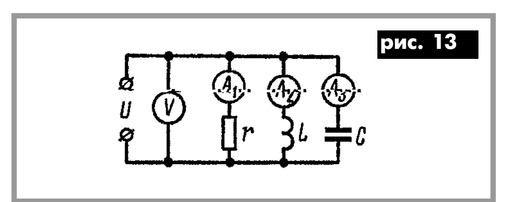


рис. 11


рис. 12


рис. 13

цепи, разность фаз между напряжением и током, напряжения на резисторе и катушке, а также сдвиг фаз между напряжением источника и напряжением на катушке, если U = 220 В. Частота переменного тока f = 50 Гц. Вычислить активную, реактивную и полную мощности катушки. Построить векторную диаграмму.

14. По показаниям приборов, включенных в цепь **(рис.13)**, определить ток, проходящий в неразветвленном участке цепи, сопротивление каждой ветви и полное сопротивление цепи. Заменить данную цепь эквивалентной последовательной цепью $r_э$, $x_э$. Построить векторную диаграмму. Даны: U = 120 В, I_1 = 3 А, I_2 = 6 А, I_3 = 2 А.

15. К зажимам цепи **рис.14**, параметры которой r = 30 Ом, L_1 = 60 мГн, r_1 = 18 Ом, приложено напряжение $u = [120 + 200 \sin \omega_1 t + 50 \sin (3\omega_1 t + 30°)]$ В. Частота основной гармоники f = 50 Гц. Написать выражения мгновенных значений тока i, напряжения u_{ab} на участке ab. Определить показания приборов, если A_1 и V_1 - приборы магнитоэлектрической системы без выпрямления показывают среднее значение, A_2 и V_2 - приборы индукционной системы показывают действующие значения переменной составляющей, A_3 и V_3 - приборы тепловой системы показывают действующие значения тока и напряжения. Вычислить активную мощность, расходуемую в цепи.

Примечание. Выключатели P_1, P_2 и P_3 служат для включения в цепь того или иного амперметра.

16. На **рис.15** изображена схема цепи, параметры которой при основной частоте имеют $\omega_1 L$ = 12 Ом и $(\omega_1 C)^{-1}$ = 30 Ом, а активные сопротивления: r_1 = 6 Ом, r_2 = 5 Ом, r_3 = 20 Ом. Приложенное к цепи напряжение $u = U_0 + U_{m1} \sin \omega_1 t + U_{m3} \sin(3\omega_1 t + \varphi_3)$, где U_0 = 30 В, U_1 = 100 В, U_3 = 40 В, и φ_3=20°. Записать уравнение мгновенного значения тока неразветвленного участка цепи. Определить действующее значение каждого тока. Вычислить мощность, расходуемую в цепи.

17. Реостат с активным сопротивлением r = 100 Ом, катушка с индуктивностью L = 5,05 мГн и конденсатор емкостью C = 0,05 мкФ соединены последовательно. Вычислить резонансную частоту, характеристическое сопротивление, затухание контура, напряжения U_{L0} и U_{C0} при резонансной частоте. При каких частотах напряжения на конденсаторе U_{cmax} и катушке U_{lmax} достигнут максимума? Чему они будут равны, если действующее значение напряжения переменной частоты, приложенного к цепи, U = 10 В?

18. Параметры параллельного контура **(рис.16)** имеют следующие значения: r_1 = 1 Ом, L_1 = 25 мкГн, C_1 = 1600 пФ, r_2 = 4 Ом, L_2 = 150 мкГн. Найти частоты резонанса токов, напряжений и сопротивления цепи при этих частотах. Чему равна добротность контура и эквивалентная добротность при его подключении к генератору с внутренним сопротивлением Ri = 20 кОм. Какова при этом полоса пропускания контура? Определить область частот, при которых модуль сопротивления параллельного контура больше 10 кОм. Определить эквивалентные активные и реактивные сопротивления контура на границах этой области. При каком условии сопротивление контура при резонансе токов будет иметь максимально возможное значение? Как нужно подключить контур к источнику синусоидальной ЭДС с амплитудой E_m = 100 В и внутренним сопротивлением R_i = 20 кОм, чтобы мощность, выделенная в контуре, была максимальна и чему она равна?

19. В схеме **рис.17** известны параметры L_1 = 350 мкГн, C_1 = 250 пФ, r_1 = 10 Ом, L_2 = 365 мкГн, r_2 = 8 Ом. Амплитуда ЭДС генератора равна 200 В. Оба контура в отдельности настроены в резонанс на одну и ту же частоту f_0. При каком значении коэффициента связи КПД схемы равен 75%? Чему при этом равна мощность второго контура P2? На сколько эта мощность меньше максимальной?

20. Через последовательный контур (C = 100 пФ, r_L = 8 Ом), настроенный на резонанс при частоте f_0 = 400 кГц, надо пропустить полосу частот S_a = 104 Гц так, чтобы отношение тока на частоте $f_0 + 0{,}5S_a$ к току при резонансной частоте было равно m = 0,8. Определить добротность цепи и величину добавочного сопротивления, которое надо включить в контур для выполнения заданных условий.

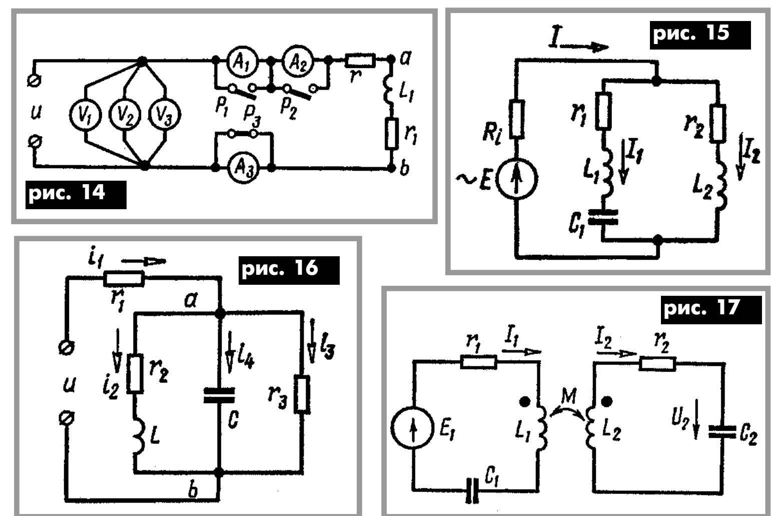


рис. 14

рис. 15

рис. 16

рис. 17



Усилители промежуточной частоты

Н. Катричев, г. Хмельницкий

На выходе смесителя напряжение колебаний промежуточной частоты составляет десятки микровольт. Чтобы выделить из модулированных колебаний информационные сигналы, для детектирования необходимо обеспечить напряжение амплитудой более 100 мВ. Это значит, что напряжение промежуточной частоты, полученное в результате преобразования необходимо усилить более чем в 1000 раз. Эту задачу в супергетеродинном приемнике выполняет усилитель промежуточной частоты (УПЧ).

Модулированные колебания содержат не один сигнал несущей частоты, а спектр сигналов, полоса частот которых зависит от вида модуляции. Следовательно, УПЧ должны усиливать сигналы в требуемой полосе частот.

Для амплитудно-модулированных колебаний полоса частот каждой радиостанции составляет 8...10 кГц. При приеме УПЧ должен усиливать полосу сигналов только требуемой радиостанции, а остальные сигналы подавлять, т.е. усиливать избирательно.

В процессе усиления УПЧ не должен создавать большие напряжения шумов и искажения усиливаемых сигналов. Из сказанного следует, что качество любого УПЧ оценивается его основными параметрами: коэффициентом усиления; избирательностью; уровнем шумов.

Чтобы обеспечить большое усиление, УПЧ должны быть многокаскадными, а чтобы обеспечивать требуемую избирательность, УПЧ должны содержать избирательные фильтры.

Известно, что коэффициент усиления любого каскада зависит от усилительных свойств транзистора (лампы), от крутизны переходной характеристики S и от сопротивления нагрузки Rн: K = SRн.

Наибольшее усиление и избирательность обеспечивает резонансный усилитель. Он всегда состоит из транзистора (лампы) и колебательного контура. В этом случае нагрузкой является эквивалентное сопротивление контура Rэ и шунтирующие его сопротивления каскадов $R_э = Q\,(L/C)^{1/2}$, где $Q=\omega_0 L/r$ – добротность котура; r – активное сопротивление; L и C - индуктивность и емкость контура; ω_0 – резонансная частота.

Из последнего выражения видно, что эквивалентное сопротивление не может быть сколь угодно большим, это ограничивает величину коэффициента усиления. К сожалению, даже с такими ограничениями возможное усиление не всегда реализуется. В любом транзисторе имеется паразитная проводимость между выходом его и входом, через которую часть выходного напряжения попадает на вход. Проводимость комплексная, т.е. состоит из активной и реактивной составляющих. Из-за этого резонансный и другой усилитель может самовозбуждаться, т.е. переходить в режим неуправляемого генерирования.

Чтобы уменьшить опасность возбуждения уменьшают связь транзистора с контуром, шунтируют контур резистором, включают нейтрализующие элементы и др. Все эти меры снижают реальную величину коэффициента усиления резонансного каскада.

Наиболее устойчив каскад при включении его транзистора по схеме с общей базой (ОБ). Но он обладает очень низким входным сопротивлением. Чтобы исключить такой недостаток, на практике применяют каскад с использованием комбинации двух транзисторов. Это каскодный усилитель (ОЭ - ОБ) **(рис.1)**.

Первый транзистор его включен по схеме с общим эмиттером, а второй по схеме с общей базой. Усиливаемые сигналы подают на базу первого транзистора, а нагрузку подключают к коллектору второго транзистора. При этом входное сопротивление такое, как у каскада с ОЭ, а максимальный коэффициент усиления напряжения такой, как и одиночного каскада ОБ. Утверждения в справочной литературе, что каскодный усилитель обеспечивает усиление в 10...20 раз большее, чем каскад ОЭ, наверное, несколько преувеличены.

Различные варианты таких усилителей выпускаются в интегральном исполнении.

В многокаскадном усилителе дополнительными факторами, влияющими на устойчивость, являются паразитные связи между каскадами через цепи питания, электромагнитные поля и монтажные емкости. Если на частоте 465 кГц можно получить устойчивый коэффициент усиления напряжения 100 от резонансного транзисторного каскада, то вовсе не значит, что усилитель на двух таких каскадах обеспечит устойчивое усиление в 100 х 100 = 10000 раз. Кроме опасности самовозбуждения в этом случае также неизбежны потери усиления при согласовании высокоомных эквивалентных сопротивлений контуров с низкоомными входными сопротивлениями транзисторов.

Из-за паразитных положительных обратных связей сужается полоса пропускания колебательных контуров, резонансные кривые их становятся несимметричными относительно промежуточной частоты, растет уровень шумов, увеличиваются искажения усиливаемых сигналов.

Таким образом, при кажущейся простоте построение УПЧ с устойчивым коэффициентом усиления напряжения больше 10000 совсем не просто.

С учетом перечисленных особенностей наиболее часто в приемниках АМ сигналов число каскадов УПЧ равно 2, иногда 3 на однополярных транзисторах, включаемых по схеме с общим эмиттером.

Избирательностью усилителя считают его способность подавлять мешающие сигналы соседних радиостанций, частоты которых не находятся в полосе принимаемых сигналов. Идеальную избирательность имеет УПЧ, амплитудно-частотная характеристика которого имеет вид прямоугольника 1 **(рис.2)**.

Чтобы обеспечить избирательное усиление сигналов необходимой полосы частот, требуется определенное число избирательных фильтров и определенные способы их включения. Теоретически достаточно исчерпывающе разработаны следующие варианты построения УПЧ:

1) с одиночными взаимно настроенными контурами;

2) с одиночными взаимно расстроенными контурами,

3) с двухконтурными фильтрами,

4) с фильтрами сосредоточенной селекции.

В первом варианте в каждый каскад УПЧ включается один контур, настраиваемый на промежуточную частоту. Недостатками такого варианта являются узкая полоса пропускания и амплитудно-частотная характеристика (АЧХ), сильно отличающаяся от прямоугольной (кривая 2 рис.2).

Во втором варианте полосу расширяют за счет расстройки одиночных контуров каждого каскада относительно промежуточной частоты. Это приводит к усложнению процесса настройки контуров.

В третьем варианте УПЧ с двухконтурными фильтрами содержат в каждом каскаде два связанных контура с индуктивной или внешнеемкостной связью. Такие УПЧ универсальны. В зависимости от степени связи между контурами их АЧХ может иметь вид кривой 2 или 3 (рис.2).

В четвертом варианте высокоизбирательный фильтр включается на входе УПЧ, а остальные его каскады неизбирательные или широкополосные. При этом высокоизбирательный фильтр является нагрузкой преобразователя частоты, что улучшает подавление колебаний гетеродина, а слабоизбирательные каскады УПЧ менее склонны к самовозбуждению.

В качестве избирательных фильтров используют 3 и более колебательных контуров с внешнеемкостной связью, пьезоэлектрические, электромеханические и фильтры на поверхностно- акустических волнах (ПАВ).

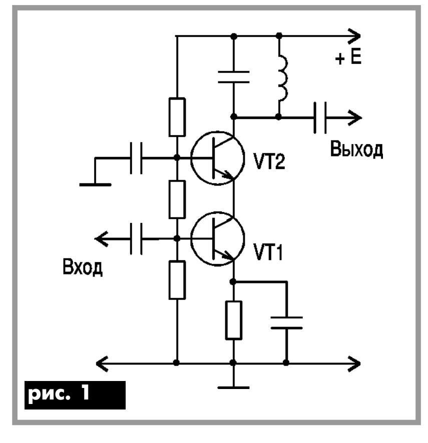


рис. 1

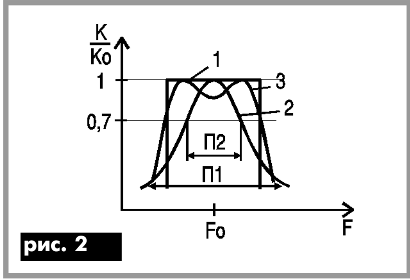


рис. 2

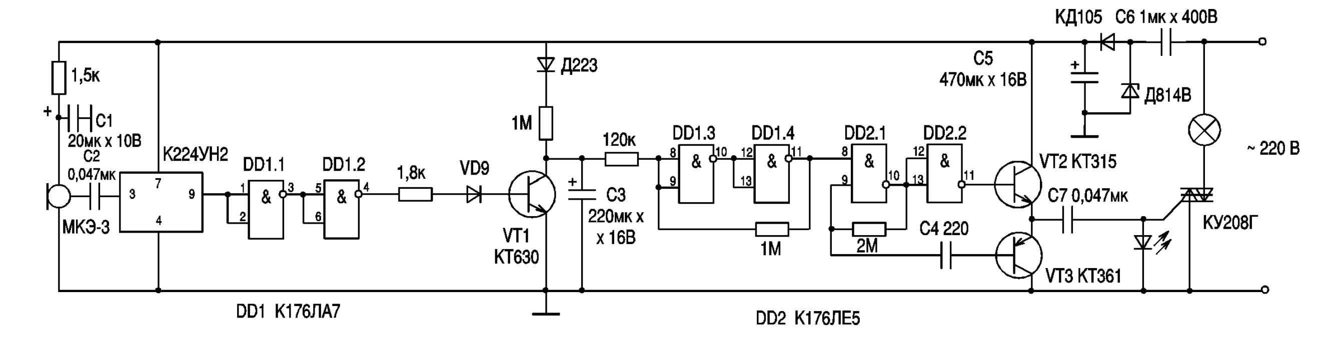
В.И. Лазовик,
г. Макеевка, Донецкая обл.

Звуковое реле

Предлагаю схему акустического выключателя, которую я разработал и изготовил более 9 лет назад, и с тех пор она безотказно работает в коридоре моей квартиры. Схема имеет реле времени. После подачи короткого звукового сигнала свет в коридоре включается и горит около 4 мин, затем автоматически гаснет. Сама схема вмурована в стену, стены оклеены обоями. Никаких выключателей в коридоре нет, обои чистые, что редко бывает, когда выключателем постоянно пользуются дети.

Схема работает следующим образом **(см. рисунок)**. Звуковой сигнал, воспринимаемый электретным микрофоном МКЭ-3, поступает на микросхему К224УН2 (микрофонный усилитель со специальной частотной характеристикой), принимаемую во всех радиостанциях типа «Лен». С выхода микросхемы сигнал поступает на формирователь прямоугольных импульсов, собранный на двух инверторах микросхемы К176ЛА7, и далее – на базу транзистора VT1 КТ630. Транзистор, открываясь, разряжает времязадающий конденсатор триггера Шмитта, который обеспечивает выдержку горения электролампы. При этом на выходном элементе триггера Шмитта DD1.4 появляется лог. «0» и включается ждущий мультивибратор, выполненный на микросхеме К176ЛЕ5. На выходе мультивибратора стоит усилитель импульсов, с которого через разделительный конденсатор С7 сигнал подается на управляющий электрод симистора. Он открывается и включает нагрузку. Когда электролитический конденсатор С3 зарядится до уровня лог. «1», триггер Шмитта и элементы DD1.3 и DD1.4, переходят в другое устойчивое состояние. На выходе появляется лог. «1», ждущий мультивибратор закрывается, закрывается симистор и электролампа гаснет.

Время выдержки подбираем в зависимости от конкретного применения схемы. При номинале емкости, указанной на принципиальной схеме, время горения электролампы 4 мин. Светодиод любой, какой есть в наличии.



ОСНОВЫ ЦИФРОВОЙ ТЕХНИКИ ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ

Арифметико-логические устройства

О.Н.Партала, г. Киев

(Продолжение. Начало см. в "РА" 10–12/97, 1–12/98, 1/99)

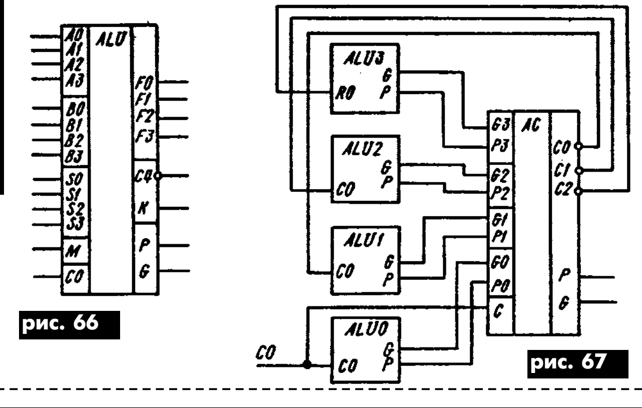


рис. 66

рис. 67

Арифметико-логическое устройство (АЛУ) – многофункциональное устройство, в котором над двумя входными числами А и В могут быть выполнены различные логические и арифметические операции. В ТТЛ-сериях выпускаются АЛУ К555ИП3, К1533ИП3 и другие, в КМОП-сериях – К561ИП3. Схемотехническое представление АЛУ дано на **рис.66**. В АЛУ имеются входы чисел А (А0...А3), В (В0...В3), входы управления S0...S3, М, вход переноса С0, выходы результата F0...F3, выход переноса С4, выход К равенства кодов и выходы Р и G для схемы быстрого переноса.

Таблица функционирования АЛУ имеет следующий вид.

N операции	Состояние входов				Состояние входа М	
	S3	S2	S1	S0	M = 1	M = 0 (C = 0)
1	0	0	0	0	$\overline{A}$	A ++ 1
2	0	0	0	1	$\overline{A}$ + $\overline{B}$	(A+B)++1
3	0	0	1	0	A * $\overline{B}$	(A+$\overline{B}$)++1
4	0	0	1	1	0	0
5	0	1	0	0	$\overline{A}$ * $\overline{B}$	A++A*$\overline{B}$++1
6	0	1	0	1	$\overline{B}$	(A+B)++$\overline{A}$*B++1
7	0	1	1	0	A*B+A*B	A - B
8	0	1	1	1	A * B	A * B
9	1	0	0	0	A + $\overline{B}$	A++A*B++1
10	1	0	0	1	A*B+$\overline{A}$*$\overline{B}$	A++B++1
11	1	0	1	0	B	(A+B)++$\overline{A}$*B++1
12	1	0	1	1	A*B	A*B
13	1	1	0	0	1	A++A1++1
14	1	1	0	1	A + $\overline{B}$	(A+B)++A++1
15	1	1	1	0	A + B	(A+B)++$\overline{A}$++1
16	1	1	1	1	A	A



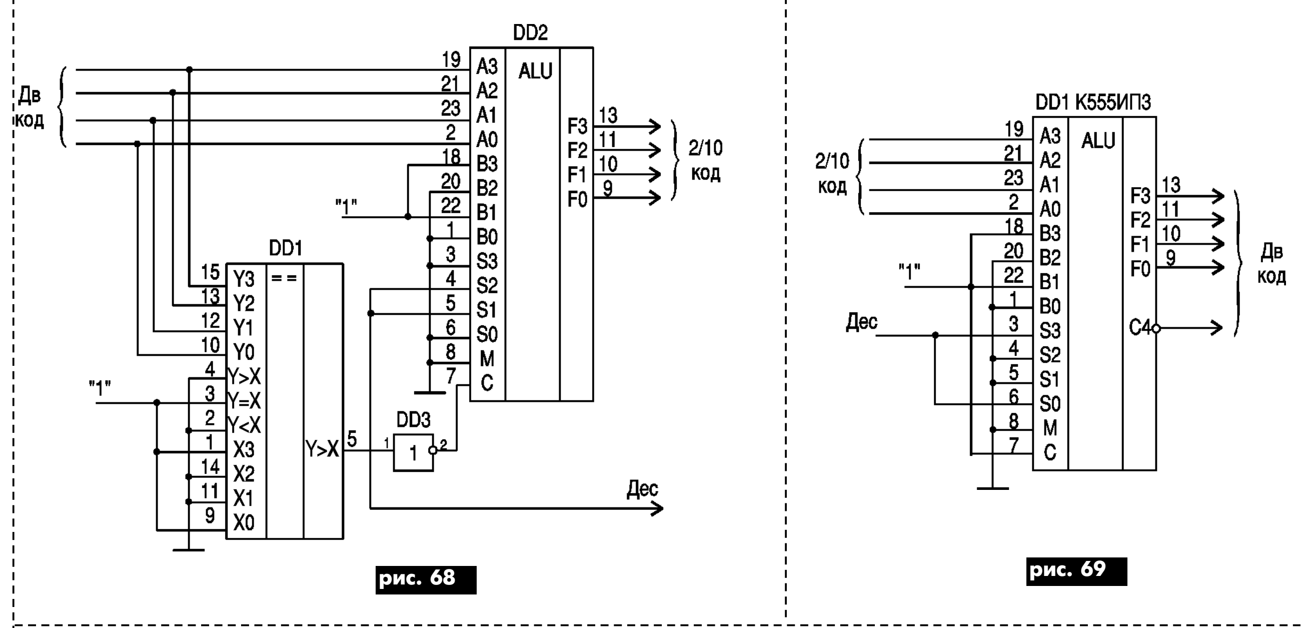


рис. 68

рис. 69

Как видно из таблицы, при M = 1 над A и B выполняются 16 логических операций, при M = 0 выполняются также и арифметические операции. Арифметическое суммирование обозначается знаком ++, а логическое +, умножение (только логическое) обозначается знаком *. A1 – число A, сдвинутое на один разряд вправо.

Рассмотрим некоторые примеры использования АЛУ.

1. Арифметическое суммирование чисел (S = 1001, M = 0, 10-я операция).

2. Арифметическое вычитание чисел (S = 0110, M = 0, 7-я операция).

3. Сравнение чисел – предыдущий режим и C0 = 1, при этом если A = B, то на выходе K = 1, при A > B C4 = 0, при A < B C4 = 1.

4. Формирование модуля числа A (M = 1, на входы S3...S0 параллельно подается знак числа A, равный 1 при положительнм числе A и 0 при отрицательном). В этом случае для S = 1 выполняется 16-я операция, для S = 0 – 1-я операция. То же можно сделать для числа B (11-я и 6-я операции), но нужно иметь знак и его инверсию.

5. Мультиплексирование чисел A и B (M = 1, при 16-й операции на выход поступает число A, при 11-й операции – число B). Возможно также мультиплексирование с инверсией (1-я и 6-я операции).

6. Увеличение числа A в 1,5 раза (M = 0, 13-я операция).

Приведенные примеры показывают гибкость АЛУ, его возможность выполнять различные операции.

Наращивание разрядности в АЛУ может производиться так же, как и в сумматорах, т.е. выход C4 АЛУ младших разрядов подключается ко входу C0 АЛУ старших разрядов. Однако при большом числе разрядов время выполнения операций нарастает из-за большого числа переносов из разряда в разряд. Для ускорения этого процесса используется микросхема К555ИП4 (ТТЛ) или К561ИП4 (КМОП). Одна такая микросхема обслуживает до четырех АЛУ. Подключение АЛУ к микросхеме ускоренного переноса показано на **рис.67**.

Примером многофункционального использования АЛУ может быть преобразователь двоичного кода в двоично-десятичный, показанный на **рис.68**. Логика работы этого устройства заключается в том, что если двоичное число меньше десяти, то оно должно передаваться на выход без изменений, а если больше десяти, то в разряде десятков должна появляться единица, а из двоичного числа нужно отнять десятку. В схеме рис.68 устройство сравнения кодов DD1 сравнивает входное четырехразрядное число с двоичным кодом числа 9 (на входы X3...X0 подан код 1001). Если входное число меньше или равно 9, то на выходе y > x DD1 будет сигнал логического нуля, на всех входах S3...S0 также будет лог."0", на АЛУ DD2 включена 1-я функция, для которой при M = 0 и C = 1 код A передается на выход без изменений. Если входное число равно или больше десяти, то на выходе y > x DD1 появляется лог."1" и АЛУ DD2 переводится в режим вычитания (код S3...S0 определяется числом 0110, т.е. 7-я функция). При этом из входного числа A вычитается десятка, которая подается на входы B в виде кода 1010. Выход y > x DD1 является разрядом десятки.

Обратный преобразователь двоично-десятичного кода в двоичный несколько проще (**рис.69**). Если в разряде десятки входного числа находится лог."0", то входное число передается на выход без изменений (1-я функция АЛУ). Если в разряде десятки находится лог."1", то АЛУ переводится в режим суммирования входного числа A с числом десять (на входы B АЛУ подан код десятки 1010). Этот режим задается кодом S3...S0, равным 1001 (10-я функция). При C = 1 осуществляется чистое суммирование A + B.

Существуют более сложные АЛУ. Например, в микросхеме К1802ВС1 имеется восемь входов управления, что дает возможность (с учетом входа M) осуществить 512 различных функций.

(Продолжение следует)

Визитные карточки



"СПУТНИКОВОЕ И КАБЕЛЬНОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ"

VSV communication
*Украина, 252212, г. Киев, а/я 171/6,
ул. Дмитриевская, 16А,
тел./факс (044) 435-70-77, 435-21-22.*

Оборудование WISI, BARCO, PROMAX, DRAKE, CommScope для эфирно-кабельных и спутниковых систем: поставка, проект, установка, гарантия, сервис.

НПП "NORMA SAT"
*Украина, г. Николаев, пр. Ленина, 86/1,
а/я 1095 в ГОС 327052
тел./факс. (0512) 37-29-46, 25-07-29.*

Системы спутникового, коллективного, кабельного и цифрового ТВ, их проектирование и монтаж. Оптовая и розничная продажа комплектующих.

АО "Эксперт"
*Украина, г. Харьков,
Дворец труда, 2 подъезд, 6 эт., ком. №3,
тел./факс (0572) 20-67-62, тел. 68-61-11*

Спутниковое, эфирное и кабельное ТВ любой сложности. Изготовление параболических антенн большого диаметра. Комплекты НТВ+

MERX International
*Украина, 252030, г. Киев,
ул. Богдана Хмельницкого, 39,
тел./факс (044) 224-0022,
тел. (044) 224-0471, факс (044) 225-7359.
E-mail:merx@carrier.kiev.ua*

Оборудование для приема спутникового ТВ. Оптовая и розничная продажа.

ООО "САМАКС"
*Украина, г. Киев, ул. Соломенская, 13,
тел. (044) 276-70-70, 271-43-88, внутр. 3-88.*

Системы спутникового и эфирного ТВ. Продажа, установка, гарантийное обслуживание.

ELEX STV
*Украина, г. Киев, ул. Соломенская, 20, к.3
тел./факс (044) 245-39-87.*

Оборудование спутникового и кабельного ТВ. Выбор, продажа, сервис.

ТЗОВ "САТ-СЕРВИС-ЛЬВОВ" Лтд.
*Украина, 290060, г. Львов, а/я 2710,
тел./факс (0322) 67-99-10.*

Проектирование сетей кабельного ТВ, поставка профессиональных головных станций BLANKOM (сертификат Мин. связи Украины). Комплексная поставка оборудования для сетей кабельного ТВ.

НПП "ДОНБАССТЕЛЕСПУТНИК"
*Украина, г. Донецк,
ул. Челюскинцев, 174а, оф. 400
тел. (0622) 91-06-06, 34-03-95,
факс (062) 334-03-95
E-mail: mail@satdonbass.com
http://www.satdonbass.com*

Спутниковое, кабельное, эфирное ТВ. Продажа оборудования. Монтаж, наладка, сервис.

АОЗТ "РОКС"
*Украина, 252134, г. Киев-134,
ул. Героев Космоса, 4, оф. 615–617,
тел./факс (044) 477-37-77, 478-23-57.
E-mail:sattv@roks-sat.kiev.ua*

Спутниковое, эфирно-кабельное ТВ, МИТРИС-системы, радиорелейное оборудование, усилители мощности, МШУ.

НПФ «Видикон»
*Украина, 253092, Киев, ул. О. Довбуша, 35
тел./факс 559-05-72, 554-20-53,
факс 562-72-43*

Для систем кабельного ТВ: головные станции, модуляторы, усилители восьми видов, разветвители.

НПК «ТЕЛЕВИДЕО»
*Украина, г.Киев, 252070, ул.Боричев Ток, 35
тел. (044) 416-05-69, факс (044) 416-45-94*

Производство и продажа адресной многоканальной системы кодирования для кабельного и эфирного телевещания. Пусконаладка, гарантийное и послегарантийное обслуживание.

"Влад+"
*Украина, 252680, г. Киев-148,
пр-кт 50 летия Октября, 2А, офис 6,
тел./факс (044) 476-55-10
E-mail:vlad@vplus.kiev.ua
http://www.itci.kiev.ua/vlad/*

Официальное представительство фирм ABE Elettronika-AEV-CO.EI-ELGA-Elenos (Италия). ТВ и РВ транзисторные и ламповые передатчики, радиорелейные линии, студийное оборудование, антенно-фидерные тракты, модернизация и ремонт ТВ передатчиков.

ЗАО "ФораТех"
*Украина, 254111, г. Киев, ул. Щербакова, 36А. тел. (044) 443-4984,
E-mail:foratech@sovamua.com*

Дистрибьютор оборудования компании R.L.DRAKE. Тюнеры с одно- и двухкоординатными позиционерами DRAKE ESR800XT и ESR2000XT. Профессиональное оборудование R.L. DRAKE.

ТОВ "РОМСАТ"
*Украина, 252115, Киев,
пр. Победы, 89-а, а/с 468/1,
тел./факс +38 (044) 451-02-03, 451-02-04
http:// www.romsat.kiev.ua*

Спутниковое, кабельное и эфирное ТВ. Оптовая и розничная торговля. Проектирование, установка, гарантийное обслуживание.

"Центурион"
*Украина, 290066, Львов,
ул. Морозная, 14, тел./факс (0322) 21-37-72.*

Официальный представитель в Украине фирмы "Richard Hirschmann GmbH&Co" Германия. Системы спутникового и кабельного ТВ. Головные станции, магистральные и абонентские кабели, усилители, разветвители и другие аксессуары систем кабельного ТВ фирм "Hirschmann", "MIAP", "ALCATEL", "C-COR". Оптоволоконные системы кабельного ТВ.

Белка
*Россия, г. Москва, а/я 60
тел. (095) 492-50-25, 251-92-89
Email:belsat@mail.sitek.ru
http://www.satsys.ru*

Спутниковое и кабельное ТВ. Оптовая и розничная продажа. Консультации. Монтаж.

"ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ"

СЭА
*Украина, 252056, г. Киев-56,
а/я 408, ул. Соломенская, 3,
Тел./факс (044) 276-3128, 276-2197,
E-mail: sea@alex-com.ua
http://www.sea.com.ua*

Электронные компоненты, коннекторы MOLEX, измерительная техника TEKTRONIX, светодиоды ВЧ и СВЧ XEWLETT PACKARD, паяльное оборудование COOPER TOOLS и т.д.

ИТС-96
*Украина, г. Киев, ул. Гагарина, 23,
тел./факс (044) 573-26-31,
тел. (044) 559-27-17*

Электронные компоненты в широком ассортименте со склада и под заказ.

Нікс електронікс
*Україна, 252010, м. Київ,
вул. Січневого Повстання 30,
тел. 290-46-51, 291-00-73 дод. 5-43,
факс 573-96-79
E-mail:nics@users.ldc.net
http://members.tripod.com~nics_firm*

Імпортні радіоелектронні компоненти. Більш як 16000 найменувань, 4000 – на складі. Виконання замовлення за 3–7 днів.

ООО "Квазар-93"
*Украина, 310202, г. Харьков-202, а/я 2031
Тел. (0572) 47-10-49, 40-57-70,
факс (0572) 45-20-18
Email:kvazar@kharkov.com*

Радиоэлектронные компоненты в широком ассортименте со склада и под заказ. Оптом и в розницу. Доставка почтой.

ООО "СВ Альтера"
*Украина, 252126, г. Киев-126, а/я 257,
пр. Победы, 44
тел. (044) 241-93-98, 441-41-30
факс (044) 241-90-84*

Электронные компоненты отечественного и зарубежного производства, генераторные и радиолампы, микроконтроллеры, инструмент, материалы, химия для радиоэлектроники.

ЧМП "МИР"
*Украина, 322570, г. Верхнеднепровск,
Днепропетровская обл.
тел./факс (05618) 3-22-34.*

Официальный дилер ВПО "Монолит" Керамические и пленочные конденсаторы, вариконды, позисторы, ЧИП-индуктивности,микрофоны и телефоны капсульные, излучатели пьезоэлектрические и др. радиокомпоненты.

РЕСТАР
*Украина, г. Киев, 252056, ул. Полевая, 24
тел. (044) 441-47-04, факс (044) 441-47-99*

Радиоэлектронные компоненты, телекоммуникационное оборудование, усилители мощности. Поставка, монтаж, наладка, сервис.

ООО "РАСТА-РАДИОДЕТАЛИ"
*Украина, г. Запорожье
тел./факс (0612) 13-10-92*

Радиодетали производства СНГ в ассортименте по приемлемым ценам. Доставка по Украине курьерской службой. Оптовая закупка радиодеталей.

КМТ-Киев Лтд.
*Украина, 252150, г. Киев-150, а/я 98
тел./факс (044) 227-56-12,
Email:bykov@mail.kar.net*

Пьезоэлектрические материалы и устройства: керамика, порошок, фильтры, диски, кольца, пластины, трубки, силовая керамика, базеры, звонки, ультразвуковые излучатели, пьезозажигалки, монокристаллы.

ТРИАДА
*Украина, 253121, г. Киев-121, а/я 25
тел./факс (044) 562-26-31
Email:triad@ukrpack.net*

Радиоэлектронные компоненты в широком ассортименте (СНГ, импорт) со склада и под заказ. Доставка курьерской службой.

"АУДИО-ВИДЕО"

СЭА "Магазин Арена"
*Украина, г. Киев, ул. Индустриальная, 38а
тел./факс (044) 457-67-67, 457-71-83*

Широкий выбор аудио, видео, Hi-Fi, Hi-End техники. Оптовая и розничная продажа.

Вокруг параболической антенны

М.Б. Лощинин, г. Полтава

Под антенной играет мой ребенок

(Продолжение. Начало см. в "РА" 9–11-12/98, 1/99)

Все выше и выше

Если спутниковая система не работает, это огорчает ее владельца, но является поправимым. Антенна может «не показывать», но она ни в коем случае не должна падать. Ведь под ней ходят люди и играют дети. В наше переходное время, когда меняются способы труда, когда исчезли старые регламенты, но еще не появились новые, многое зависит от самостоятельности и здравого смысла людей. Монтаж антенн стал «народным делом».

Предлагаю, уважаемые читатели, обсудить способы и технические средства выполнения монтажа спутниковых антенн. Спутниковая антенна, как и эфирная, может принимать сигнал, находясь на уровне земли. Более того, в отличие от эфирной антенны ее можно установить даже в котловане ниже уровня земли, лишь бы она «видела» кусочек неба, откуда вещает спутник-ретранслятор. Однако «тарелки» редко ставят на земле. Почему?

Для ответа на этот вопрос следует принять во внимание, во-первых, тот факт, что СВЧ излучение спутника-ретранслятора сильно поглощают строительные и природные материалы такие, как стекло, кирпич, бетон, дерево, вода, шифер. Даже листва деревьев не радиопрозрачна для СВЧ. Это обстоятельство отличает спутниковые антенны от эфирных. Последние можно встретить на чердаках под шиферной кровлей и внутри застекленных лоджий, а для спутниковых антенн такая установка означала бы полную потерю сигнала. Во-вторых, спутники-ретрансляторы располагают на широкой дуге, охватывающей полнеба. По этой дуге «ходит» весеннее и осеннее солнышко.

Желание избавиться от затенения элементами ландшафта и принять сигнал с максимального количества спутников «выталкивает» антенну наверх – луч, попадающий со спутника в антенну, должен быть выше крон деревьев и крыш соседних домов. Так, «тарелки» в конце концов поднимаются высоко над землей. Наконец, стремление владельца антенны создать препятствие для вора (такова особенность нашего времени) рождает невероятно высокие мачты на крышах и огромные консоли на стенах домов. Монтаж спутниковых систем стал сложной квалифицированной и ответственной строительно-монтажной работой.

Сопромат – лучшее средство от головной боли антеннщика

Есть еще одно существенное отличие спутниковой антенны от эфирной – «тарелки» имеют намного более узкий главный лепесток диаграммы направленности, поэтому опоры спутниковых антенн должны обладать повышенной жесткостью. Как сделать так, чтобы антенну не качало и не сорвало – предмет постоянной головной боли антеннщика. Ветровая нагрузка на антенны пропорциональна площади зеркала или квадрату диаметра, а ширина луча обратно пропорциональна диаметру. Поэтому жесткость опоры (и подвески) спутниковой антенны должна быть пропорциональна кубу ее диаметра. Этому же закону, кстати, соответствуют масса и цена спутниковых антенн.

Для выбора размеров вертикальной опоры антенн разных диаметров воспользуемся **табл.1**, в которой приведены типичные диаметры и толщина стенок труб, используемых для вертикальной части антенной опоры. ГОСТ касается водо- и газопроводных труб, наиболее доступных для практического применения. В последней колонке табл. 1 даны значения осевого момента инерции поперечного сечения трубы Jx , характеризующего ее жесткость.

Если антенна установлена на вертикальной стальной трубе диаметром d, высотой l и толщиной стенок δ, а нижний конец трубы жестко закреплен, то боковой ветер, действующий с силой F, отклонит трубу на угол Θ, который можно вычислить по следующей формуле (ее можно найти в любой книжке по сопромату),

$\Theta = Fl^2/2EJx$,

где E – модуль продольной упругости (для углеродистой стали $E = 2\cdot10^6$ кгс/см^2); Θ – в радианах, $Jx = \pi d^3\delta/8$.

Для определения силы ветра F следует обратиться к строительным нормам и правилам СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия», согласно которым расчетная статистическая ветровая нагрузка $w_m = w_0kc$, где w_0 – нормативное ветровое давление; k и c – поправочные коэффициенты. Коэффициент k, значения которого приведены в **табл.2**, учитывает влияние ландшафта и высоты (буквами А, В, С обозначены типы ландшафта: А – открытое пространство; В – лес или невысокий город с высотой домов больше 10 м; С – город с высокой, выше 25 м, застройкой). Коэффициент c учитывает аэродинамические эффекты и для отдельно стоящих строений равен 0,8.

Чтобы вычислить нормативное ветровое давление w_0, следует обратиться к карте ветровых районов, прилагаемой к СНиП. Согласно этой карте территорию Украины и почти всю европейскую часть России, за исключением побережья Северного Ледовитого океана и некоторых районов Краснодарского и Ставропольского краев, относят ко II и III ветровым районам, для которых нормативная ветровая нагрузка w_0=38 кгс/м^2. Такая ветровая нагрузка создается при скорости ветра 25 м/с. В типичных условиях монтажа антенн k=1,1 (В, высота до 40 м), а c = 0,8, поэтому расчетную ветровую нагрузку w_m можно принять равной w_0 = 38 кгс/м^2.

При такой ветровой нагрузке антенна должна быть работоспособной. Это означает, что при скорости ветра 25 м/с антенна должна отклоняться на угол Θ не больший половины ширины луча антенны $\eta\approx\lambda/2D$ (радиан), где λ – длина радиоволны. Расчетные значения угла $2\eta\approx\lambda/D$ при длине волны $\lambda\approx27$ мм, соответствующей частоте радиоволны 11 ГГц, для антенн разных диаметров D, приведены в **табл.3**.

Таблица 1

Диаметр (условный) антенны D, м	Наружный диаметр d, мм	Толщина стенок δ трубы (по ГОСТ 3262), мм	Jx, см^4
0,9	42,3	3,2	9,5
1,2	48,0	3,5	15,2
1,5	60,0	3,5	29,7
1,8	101,3	4,0	163,3
2,5	114	5,0	290,9

Таблица 2

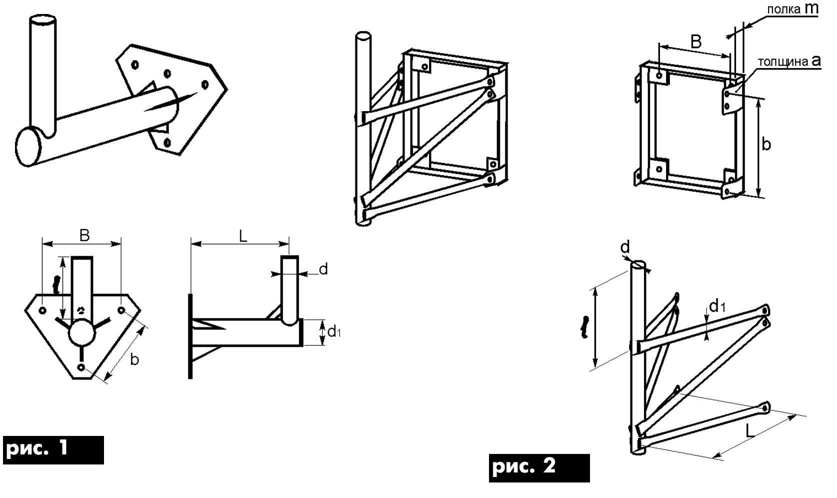
Высота, м	Коэффициент k		
	A	B	C
≤ 5	0,75	0,5	0,4
10	1	0,65	0,4
20	1,25	0,85	0,55
40	1,5	1,1	0,8
80	1,85	1,45	1,15

Таблица 3

Диаметр (условный) D, м	Ширина луча антенны η, радиан (градусов)
0,9	0,030 (1,71)
1,2	0,023 (1,31)
1,5	0,018 (1,03)
1,8	0,015 (0,86)
2,5	0,011 (0,63)

Таблица 4

Диаметр антенны D, м	Сила ветра при скорости 25 м/с	Максимальная длина вертикальной опоры l, м
0,9	25	1,51
1,2	44	1,26
1,5	69	1,56
1,8	99	2,22
2,5	192	1,83



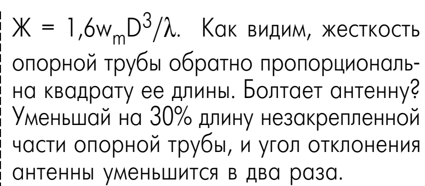


рис. 1

рис. 2

Будем полагать, что сила ветра $F \approx w_m S$, где S – площадь раскрыва зеркала. Для осесимметричных зеркал $S = \pi D^2/4$, для офсетных $S \approx 1{,}1\pi D^2/4$. В последнем случае под D понимают условный диаметр (малую ось эллипса раскрыва зеркала).

С учетом приведенных соотношений получаем $l = (\eta EJx/F)^{1/2}$, и по этой формуле заполняем последнюю «сопроматную» таблицу **(табл.4)**, в которой длина вертикальной опоры рассчитана для труб, указанных в табл.1.

Стоит еще раз отметить, что жесткость вертикальной опоры антенны должна быть пропорциональна кубу ее диаметра. В самом деле, обозначая через $Ж = 2EJx/l^2$ жесткость опоры, получаем $Ж = 1{,}6w_m D^3/\lambda$. Как видим, жесткость опорной трубы обратно пропорциональна квадрату ее длины. Болтает антенну? Уменьшай на 30% длину незакрепленной части опорной трубы, и угол отклонения антенны уменьшится в два раза.

Рассмотрим типы опор, применяемые в типовых ситуациях.

Антенна на стене

Это самый частый случай монтажа. Можно рекомендовать два типа опор: «классический треугольник» и «классический прямоугольник», изображенные на **рис. 1 и 2** соответственно. Эти опоры обладают жесткостью по всем направлениям. Треугольная опора меньше и легче прямоугольной, ее применение предпочтительнее для малых антенн с диаметрами (условными) до 1,5 м. Для антенн диаметром 1,8 – 2,5 м треугольную опору можно применять только в том случае, если для ее монтажа на стену используют сквозные шпильки, развивающие существенно большие усилия, чем дюбели. Это важно, поскольку база B у треугольной опоры меньше.

Опоры «классический прямоугольник» используют при больших вылетах антенны от стены (большие L), при больших высотах подъема антенны (большие l) над уровнем установки опоры, на «слабых стенах», которые нельзя перегружать сосредоточенной нагрузкой, а также в случае закрепления тяжелой опоры дюбелями, так как на большой базе B можно установить много дюбелей. В табл. 5 приведены типичные параметры классических треугольных опор и рекомендации по выбору метизов для закрепления опоры на стене. Указанные в табл. 5 справочные данные по усилию разрушения метизов не следует воспринимать как избыточные, если учесть такие непредсказуемые факторы, как разрушение кирпичной кладки под одним из дюбелей или коррозию материала дюбеля (шпильки) за период продолжительной эксплуатации.

Классические треугольные опоры устанавливают в два этапа: сначала подвешивают опору на верхнем центральном отверстии, а затем по месту засверливают остальные. Легкие опоры малых антенн удерживаются на любом верхнем боковом отверстии, поэтому центральное отверстие для них не требуется.

Типичные параметры для проектирования классической прямоугольной опоры привены в **табл. 6**. Учитывая, что этот тип опоры применяется для нестандартных ситуаций, указанные данные не являются догмой. Например, отношение длин l/L нежелательно выбирать большим 2, но если есть необходимость в более высокой мачте, должны быть увеличены диаметры d и d_1 и остальные параметры, а также усилено крепление опоры к стене. Аналогично поступают в случае нестандартного увеличения длины L.

Таблица 5

Диаметр D, м	Типичные размеры, мм							Масса, кг	Типичный дюбель или шпилька (Ø x длина), мм	Усилие разрушения, т	
	d	d_1	l	L	B	b	a			на разрыв*	на срез**
0,9	42,3	48	200	500	400	300	5	9	Дюбель 10 x 120	1,7	1,0
1,2	48	60	300	600	500	400	6	15	Дюбель 12 x 200	2,4	1,4
1,5	60	75,5	400	700	500	400	8	19	Дюбель 12 x 200	2,4	1,4
1,8	101,3	140	600	900	600	500	10	42	Шпилька М20	6,9	4,1
2,5	114	165	800	1200	800	700	16	99	Шпилька М24	9,9	5,9

* Предел текучести углеродистой стали среднего качества.
** 60% предела текучести.

Таблица 6

Диаметр D, м	Типичные размеры, мм								Масса, кг
	d	d_1	l	L	B	b	a	m	
1,2	48	26,8	500	600	600	600	5	40	24
1,5	60	33,5	600	700	700	700	6	45	36
1,8	101,3	42,3	700	900	900	900	8	50	82
2,5	114	48	1000	1200	1100	1100	10	70	116

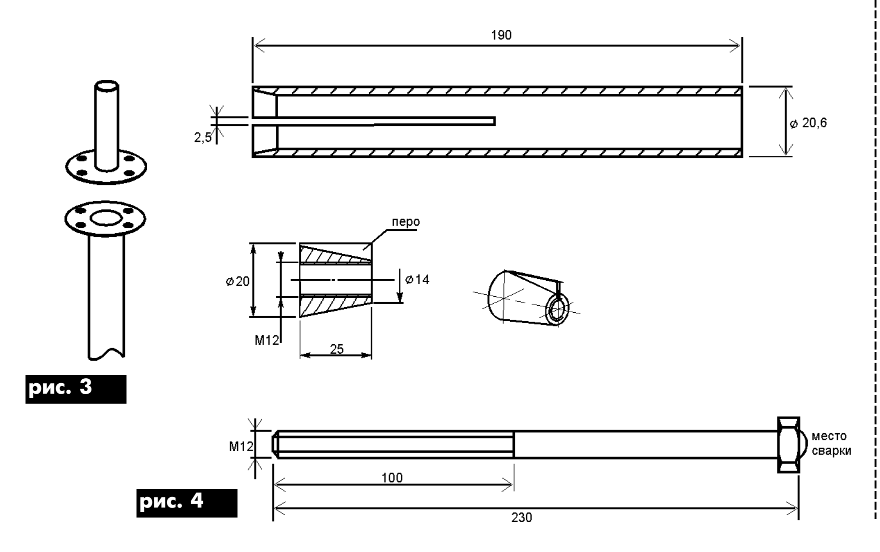


рис. 3

рис. 4



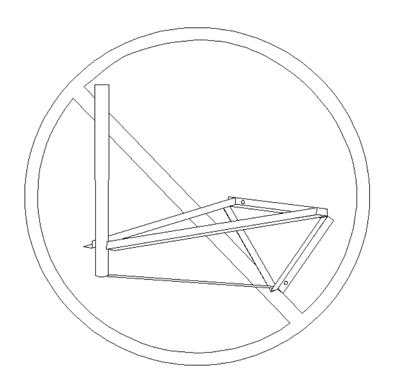


рис. 5

Классические прямоугольные опоры устанавливают в два этапа: сначала на стене монтируют прямоугольную рамку, а затем на рамке закрепляют «козел».

Обращаем ваше внимание на жесткие требования к параллельности и перпендикулярности всех главных формообразующих элементов классических опор. Небольшие отклонения опорной трубы от вертикальности в направлении «от стены – на стену» компенсируют прокладками (шайбами). Если вы не уверены в качестве изготовления опор, предполагаются тяжелые условия монтажа или стена невертикальна, а подвеска антенны не содержит стакан с регулировкой, то рекомендую в конструкции опоры предусмотреть фланцевый переходник **(рис. 3)**, обеспечивающий регулируемость вертикали опорной трубы путем зажима жестяных прокладок.

Для закрепления легких опор используют шурупы диаметром 10 мм длиной 12–14 см с головкой под ключ 17, внутрь отверстия забивают пластиковый дюбель. На слабых стенах и для более тяжелых опор используют дюбель, изготовленный из трубы 1/2″.

Эскиз дюбеля показан на **рис. 4**. Поскольку его диаметр большой (20,6 мм), то такой дюбель оказывает меньшее давление на кирпичную кладку и лучше работает на слабых стенах. Самым сложным элементом дюбеля является коническая гайка М12, поэтому рассмотрим технологию ее изготовления. После проточки на токарном станке в заготовке делают паз для пера, эту операцию выполняют ножовкой с двумя полотнами или на фрезерном станке, затем следуют сварка гайки с полосой, обрезка полосы и зачистка на точиле. Так как гайка маленькая, то перед зачисткой ее навинчивают на приспособление.

С легкой руки тернопольских поставщиков офсетных антенн диаметром 1,2 м в Украине широко разошлись легкие треугольные опоры. Идея оказалась заразительной, появились многочисленные варианты этой конструкции. Изометрическое изображение опоры данного типа показано на **рис. 5** под знаком запрета. Не рекомендую использовать эту опору, особенно для больших антенн. Она не обладает достаточной жесткостью при ветрах, дующих вдоль здания.

Антенна на балконе

Хорошо, если балкон железобетонный, имеет толщину на большей части поверхности 40 – 50 мм, его легко просверлить перфоратором, а классическую треугольную опору на нем можно закрепить шпильками или болтами. Вертикальность опорной трубы можно регулировать прокладками с шайбами. Если требуется монтировать тяжелую антенну диаметром 1,8 – 2,5 м (монтаж на балконе больших антенн автору не известен), то балконная плита должна быть подтянута к капитальной стене, чтобы быть абсолютно уверенным в том, что закрепленная антенна не вывалит балконную плиту.

Если балконное ограждение выполнено прутками, то антенну большого диаметра на нем вряд ли можно закрепить. Обычно на таких балконах устанавливают антенны диаметром до 1,35 м. Треугольную опору закрепляют на таком балконе стандартно. Желательно при ее изготовлении подобрать величину горизонтальной базы В так, чтобы отверстия в треугольнике были вблизи прутков балконного ограждения.

Со стороны квартиры на верхние отверстия накладывают швеллер с отверстиями, соединение выполняют болтами. Вместо одного нижнего отверстия в треугольной опоре целесообразно выполнить два, обеспечивающих охват прутка балконного ограждения с двух сторон. Со стороны квартиры к нему подтягивают отрезок швеллера или толстую полоску с двумя отверстиями. Если балкон переоборудован в лоджию и обшит изнутри деревом («вагонкой»), то уменьшают толщину металлоконструкций. В этом случае можно рекомендовать изготовить треугольный лист с отверстиями, в которые вварены шпильки.

Ситуация усложняется, если со стороны улицы балкон имеет декоративное ограждение – мозаичные плиты, асбоцементные листы или подобные элементы, которые не могут служить опорой. В этом случае создается блок из трех горизонтальных свай, классическую треугольную опору монтируют на них, как бамбуковый дом на сваях во влажных тропиках. В качестве свай используют шпильки, вваренные в швеллер, как показано на **рис. 6**. Вместо швеллера можно использовать стальной лист треугольной формы.

Бывает, что возможным местом установки антенны является участок стены вблизи угла дома. В этом случае возникает проблема закрепления опоры вблизи угла, когда мало расстояние от крайнего дюбеля до края кирпичной кладки, и надежность установки крайнего дюбеля представляется сомнительной. В качестве возможного технического решения предлагаю конструкцию опоры, изображенную на **рис. 7**. Там же показан вариант технического решения для установки опоры на угол дома, обеспечивающий существенное упрощение и облегчение монтажа. Пояснения вряд ли необходимы.

(Продолжение следует)

рис. 6

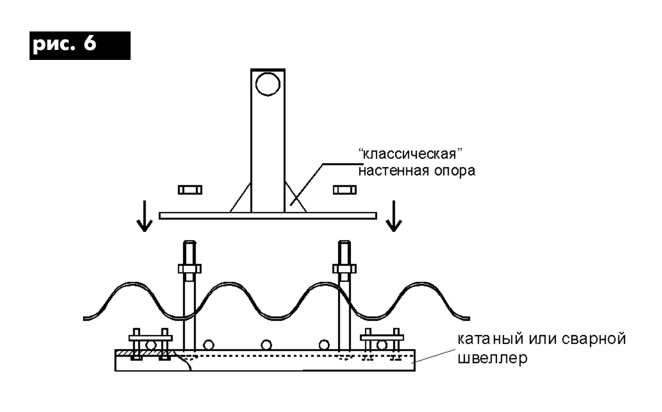
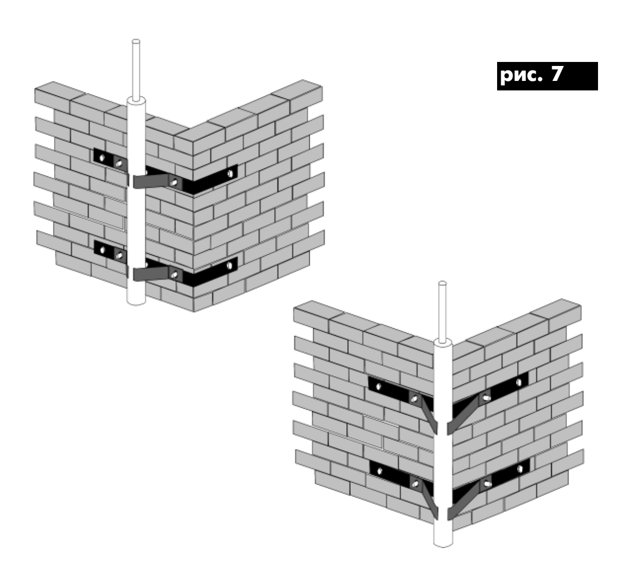


рис. 7



Секреты кабельного телевидения.

Техника для профессионалов WISI, PROMAX, CAVEL

К. Гавриш, VSV, Киев

В конце 90-х можно с уверенностью сказать, что кабельное телевидение в Украине – одна из самых динамично развивающихся отраслей. В больших, средних и малых городах работает более ста фирм операторов кабельного телевидения. Финансовые и технические задачи, правовое обеспечение и программное наполнение – вот далеко не полный перечень вопросов, которые приходится решать сегодня кабельному оператору. И если с правовым и программным обеспечением проблема частично решена в связи с созданием в 1998 г. двух общественных организаций: Всеукраинской ассоциации операторов кабельного телевидения и Союза кабельного телевидения Украины, то финансовые и технические задачи каждый оператор решает в одиночку, учась на своих собственных ошибках.

При построении своих кабельных сетей операторы используют оборудование ведущих производителей Европы. Законодателем «мод» по праву считается Германия. Изделия немецких фирм-производителей WISI, Hirschmann, Fuba, Katrein широко представлены на нашем рынке. Однако далеко не всегда выбор высококачественного оборудования для строительства сети кабельного телевидения гарантирует безупречную работу сети в будущем. Техника в неумелых руках – металлолом. Практика показывает, что зачастую отсутствие технических знаний приводит к тому, что высококлассные изделия попросту не работают в кабельных сетях. Абонент жалуется на отсутствие качества, а оператор сваливает все на плохое оборудование. В чем причины такого положения и как выйти из этого порочного круга?

Приступая к строительству системы кабельного телевидения, оператор просто проигнорировал такое звено, как проект. В результате входные и выходные уровни устройств определяют «на глазок», магистральную линию для подключения новых абонентов разрезают в любом удобном месте, а на головной станции сетку частот строят по принципу: чем гуще, тем лучше.

Дать необходимые технические консультации, подготовить проект на систему кабельного телевидения с учетом пожеланий заказчика, осуществить поставку оборудования от производителя, а также выполнить пусконаладочные работы призваны специалисты фирм-поставщиков оборудования. Одна из них, фирма VSV (г.Киев, лицензия ВД №000145) представляет на рынке Украины оборудование для кабельного телевидения немецкой фирмы WISI, а также измерительные приборы испанской фирмы Promax и кабель итальянской фирмы CAVEL.

Оборудование фирмы WISI уже прочно обосновалось на рынке стран СНГ благодаря высокому качеству, уникальным технологиям и хорошим ценам. Для кабельного оператора имеется широкий набор изделий: эфирные и спутниковые антенны, головные станции, магистральное оборудование для гибридных оптико-коаксиальных сетей, магистральные, субмагистральные, домовые усилители различных классов для коаксиальных сетей, а также все виды разветвителей и аксессуары для любых распределительных систем кабельного телевидения, кроме того, оборудование для небольших индивидуальных систем, которые у нас называют "антенна на подъезд" или система коллективного приема телевидения (СКПТ). В конце 1998 г. фирма VSV провела сертификацию оборудования WISI в Украине.

Большой выбор эфирных и спутниковых антенн позволяет строить антенно-фидерные системы для индивидуального приема и профессиональные антенные поля для крупных систем кабельного телевидения **(см. рисунок)**. Головные станции выпускают в модификациях multiband amplifier, sat-kompakt и topline-headend.

К классу multiband amplifier относят диапазонные усилители VS 56, VS 83, VS 80, VS81. Усилители VS 56, VS 83 имеют 4 независимых входа с рабочими диапазонами FM (87 – 108 МГц), VHF I (47 – 100 МГц), VHF III (174 – 230 МГц), UHF (470 – 790 МГц). Коэффициент усиления 18 дБ, а в диапазоне ДМВ 21 дБ. Выходной уровень 103 – 106 дБ/мкВ.

Усилители VS 80, VS81, кроме этого, имеют 5-й вход (2-й вход UHF). Коэффициент усиления 35 дБ, а в диапазоне ДМВ 42 дБ с регулировкой 0 – 18 дБ. Выходной уровень 118 дБ/мкВ. К усилителям VS 80, VS81 выпускают регулируемые блоки фильтров DH 37 для диапазона ДМВ, которые позволяют получить на выходе качественные сигналы с одинаковым «размахом».

В классе sat-kompakt выпускают полупрофессиональные процессорные станции типа OV 02 FM stereo, OV 03 VHF III mono(OV 03 E VHF I / VHF III mono), OV 05 UHF mono, OV 07 VHF stereo, OV 08 UHF stereo, предназначенные для обеспечения отдельных объектов и небольших локальных сетей каналами спутникового телевидения. Станции этого типа представляют собой моноблок, позволяющий принимать 5 каналов аналогового спутникового вещания в полосе 920 –2150 МГц и конвертировать их в любой из каналов сетки стандарта OIRT D или OIRT K. Управляет всеми функциями станции встроенный программатор. Функции настройки стандартные для любого спутникового тюнера, что позволяет сравнительно быстро инсталлировать станцию.

Через стандартный встроенный разъем можно подключить декодер, экспандер звука, видеомагнитофон или компьютер независимо для каждого канала, что позволяет создавать внутрисистемное вещание из собственной студии без дополнительных затрат. Выходной уровень 90 – 100 дБ/мкВ с возможностью плавной регулировки 0 – 10 дБ. Для приема сигналов с разных спутниковых антенн используется входной модуль-разветвитель OV 01. При высоких технических параметрах и относительно небольшой стоимости данный класс станций – идеальное решение при построении сетей в гостиницах, офисах, коттеджах и других аналогичных объектах с количеством транслируемых каналов до 40.

(Продолжение следует)



С.Бунин, г. Киев

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ от А до Я

(Продолжение. Начало см. в «РА» 2,4,9,11-12/98)

ЦИФРОВЫЕ СЕТИ ИНТЕГРАЛЬНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

Сети коммутации каналов все еще являются основными сетями связи, особенно телефонной. Несмотря на то что основные устройства этих сетей – автоматические телефонные станции (АТС), системы управления ими и межстанционные соединительные линии давно уже стали цифровыми, абонентская телефонная сеть все еще использует аналоговые сигналы и, как следствие, не может обеспечить высокое качество связи: всем знакомы шумы, щелчки, изменения уровня сигнала, помехи от других абонентов. Поэтому стремление осуществить цифровую передачу на абонентских линиях вполне понятно.

Широкое внедрение вычислительной техники потребовало передачи данных по сетям телефонной связи (как наиболее распространенным) с высокой достоверностью и возможно большей скоростью. Современные результаты известны – по хорошим аналоговым телефонным каналам тональной частоты удается передавать до 28 – 56 кбит/с с вероятностью ошибки $10^{-3}...10^{-5}$ на бит.

С одной стороны, и этой скорости явно недостаточно для передачи больших информационных массивов или других приложений, например телевизионного сигнала для организации телеконференций, с другой, во время передачи данных телефонная связь невозможна, что причиняет большие неудобства для абонентов с ограниченным количеством доступных абонентских линий.

В 80-е годы разработчики предприняли усилия для обеспечения передачи телефонных сигналов в цифровой форме для улучшения качества связи и совмещения передачи голоса и данных на абонентских линиях. При этом, естественно, ставилась задача достичь максимальной скорости передачи данных.

Модемы обеспечили прорыв в компьютерной связи. Они позволили компьютерам передавать цифровую информацию по аналоговым каналам тональной частоты телефонных сетей общего пользования, преобразовывая ее в аналоговый сигнал.

Существует верхний предел скорости передачи информации на каналах ТЧ. К настоящему времени он равен 56 кбит/с. Новые модемы обеспечивают эту скорость, но она ограничена качеством аналогового соединения, и практически скорость передачи никогда не превышает 45 кбит/с. Большинство телефонных линий допускают передачу со скоростью до 28 кбит/с. К тому же при передаче данных невозможно пользоваться телефоном, что создает неудобства при ограниченном количестве доступных телефонных линий.

В 80-е годы была создана система цифровой передачи на абонентских линиях связи, обеспечивающая одновременную передачу голоса и данных. Такая система получила название цифровой сети интегрального обслуживания (ЦСИО), или по-английски Integrated Services Digital Network (ISDN).

ISDN **(рис.13)** позволяет одновременно передавать голос в цифровой форме и данные, представляющие информацию от компьютеров или других источников, например телекамеры, факса. Все источники и получатели информации при этом используют один стандартизованный интерфейс.

В сетях ISDN применяется иная сигнализация, чем в аналоговых телефонных сетях. Например, при вызове абонента вместо посылки вызывного напряжения посылается служебный пакет данных вызова, содержащий сведения о вызывающем абоненте и желаемом режиме соединения. Время соединения в этих сетях около 2 с, в отличие от 30 – 60 с в сетях общего пользования.

Абонентский интерфейс системы ISDN выглядит следующим образом. Абоненту предоставлено два информационных канала по 64 кбит/с каждый – так называемые В каналы и канал управления 16 кбит/с – D канал. В каждом из В каналов можно передавать речь или данные. Передача речи и данных может осуществляться одновременно. Если необходимо передавать только данные, то оба В канала можно объединить в один, получив, таким образом, скорость передачи 128 кбит/с.

Если же оба В канала используют для передачи речи, то данные можно передавать и в служебном канале. Суммарная скорость передачи информации составляет 64+64+16=144 кбит/с, а физическая в абонентской линии – 160 кбит/с. Дополнительные 16 кбит/с необходимы для передачи служебной части информационных и служебных кадров. Такой интерфейс называется интерфейсом базовой скорости – Basic Rate Interface (BRI). Дальность связи на абонентских линиях по BRI интерфейсу обычно не превышает 4 – 5 км.

Кроме BRI интерфейса абонентам, требующим большего количества каналов телефонной связи или передачи данных, может быть предоставлен интерфейс первичной скорости – Primary Rate Interface (PRI), обеспечивающий передачу 30 "В" каналов по 64 кбит/с и одного D канала также со скоростью 64 кбит/с. Суммарная скорость передачи по PRI интерфейсу 1984 кбит/с.

PRI интерфейсы используют для передачи информации по соединительным линиям между ISDN АТС. Существуют и промежуточные группы (Н каналы), состоящие из определенного количества В каналов и одного D канала со скоростью передачи 64 кбит/с.

Для подключения к сети ISDN абонент должен иметь специальный цифровой телефон, а если он предполагает передавать данные, то и специальное устройство, называемое Network Terminator (NT) или Terminal Adapter (TA). Их функции аналогичны функции модемов на аналоговых линиях, а именно – согласование интерфейсов ЭВМ, цифровых факсов, видеокамер, телевизионного приемника и других устройств с интерфейсом абонентской линии, в данном случае BRI. Кроме того, они осуществляют маршрутизацию данных между указанными устройствами.

Обмен данными в сетях ISDN удобно рассматривать на основе эталонной модели открытых систем, разработанной Международной организацией по стандартизации. Эта модель предусматривает логическую декомпозицию сложных систем связи на 7 уровней. В ISDN определены 3 нижних уровня – физический, канальный и сетевой. Более высокие уровни модели реализуются не в сети, а в абонентских устройствах.

Физический уровень ISDN определяется документами I- и G-серий Международного Союза Связи (ITU). Обычно BRI интерфейс доводится до абонента по двухпроводной абонентской линии. В этом случае он называется U интерфейсом. При этом так же, как и в аналоговых линиях, осуществляется подавление эха, возникающего в результате отражения сигнала от конца линии. Кодирующие схемы, использующие коды 2B1Q в Северной Америке и 4B3T в Европе, осуществляют подавление эха с высоким качеством и обеспечивают передачу двустороннего потока данных по одной паре проводов без взаимных помех.

Обмен информацией ведется с помощью информационных кадров длиной 240 бит. При скорости передачи 160 кбит/с длительность информационного кадра равна 1,5 мс. Кадр содержит 16 бит синхропоследовательности, 18 бит данных (8 бит из первого канала В, 8 бит из второго канала В и 2 бита из канала D), а также поле поддержки соединения, состоящее из информации о контрольной сумме кадра, встроенных команд оператора, позволяющих проверить канал «по шлейфу» без нарушения передачи данных и голоса. Восемь 240-битных кадров собирают в суперкадр, состоящий из 1920 бит.

В ISDN второй уровень – уровень логического канала, определяется документами ITU

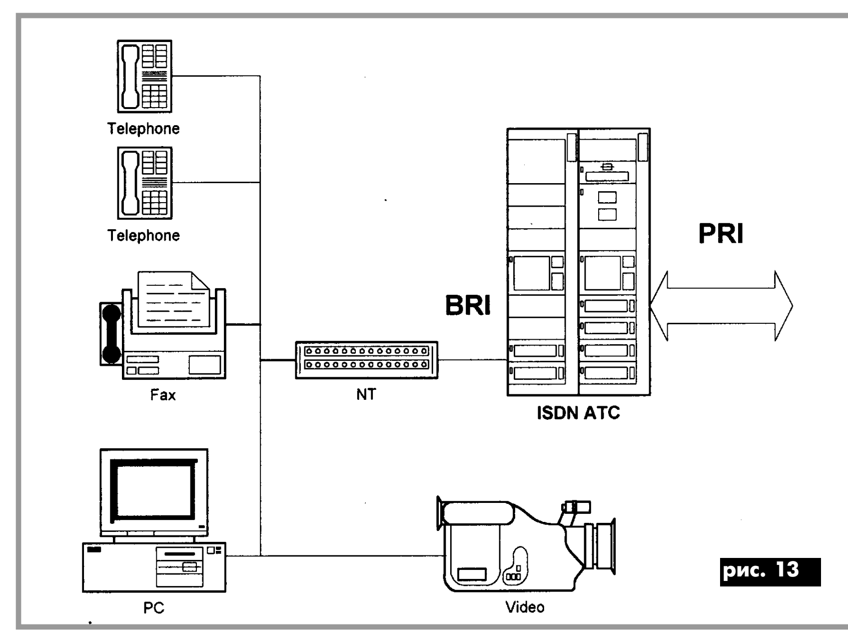


рис. 13

Q.920 – Q.923, а протокол сигнализации в D канале – документом Q.921.

Формат информационных кадров в каналах B и кадров в канале D соответствует формату кадров в сетях коммутации пакетов X.25. Здесь мы не будем подробно рассматривать форматы этих кадров и протоколы обмена ими. Отметим лишь, что протокол доступа в канал связи, реализуемый в служебном канале D, соответствует протоколу LAP-B в сетях X.25 и называется LAP-D.

Третий – сетевой уровень, также определяется документами ITU Q-серии, от Q.930 до Q.939. Он предназначен для осуществления, поддержки и завершения логических сетевых соединений между оконечными устройствами.

Цифровые сети интегрального обслуживания разрабатывались для предоставления абонентам сети множества услуг. Кроме возможности передачи голоса с высоким качеством и данных со скоростью (128 кбит/с), сети ISDN предоставляют и множество других услуг. Полный список услуг состоит из более сотни наименований: определение номера и имени вызывающего абонента; голосовая почта с централизованным «почтовым ящиком»; возможность переадресации телефонных вызовов; объединение абонентов в группы для проведения телефонных и телевизионных телеконференций (последнее при наличии соответствующей аппаратуры); осуществление звонков по заданным номерам в заданное время и многое другое. В Украине услуги ISDN осуществляют пока что компании Укртелеком и Голден Телеком и только в Киеве.

Итак, подведем краткие итоги. **Достоинства сетей ISDN:**

передача на абонентских линиях осуществляется в цифровой форме, что существенно улучшает качество голосовой связи и уменьшает вероятность ошибки при передаче данных;

возможна одновременная передача голоса и данных по одной линии;

быстрое соединение абонентов;

множество дополнительных услуг, предоставляемых абонентам.

Недостатки:

более высокая стоимость услуг и абонентского оборудования;

небольшое удаление абонентов от АТС;

различие стандартов ISDN разных производителей оборудования (существует американский, европейский и другие стандарты, не позволяющие организовывать сквозные международные связи).

По моему мнению, разработка системы ISDN была ни чем иным, как попыткой более эффективно использовать громадную инфраструктуру сетей коммутации каналов для передачи данных, возникших в результате широкого внедрения ЭВМ в жизнь общества. Такая попытка удалась неполностью.

Во-первых, максимальная скорость передачи данных 128 кбит/с явно недостаточна для передачи больших объемов информации (скорости передачи всегда не хватает!) или проведения телеконференций с высоким качеством (телеконференция через ISDN напоминает малокадровое телевидение, применявшееся при первых космических полетах космонавтов).

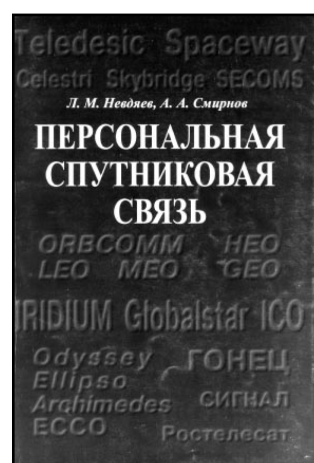
Во-вторых, в основе сети ISDN лежит метод коммутации каналов со всеми недостатками, присущими этому методу. Это, прежде всего, низкая эффективность использования каналов, связанная с отсутствием статистического мультиплексирования различных абонентов и использованием пауз в передаче одного абонента другими абонентами. Возможно, что ISDN является «лебединой песней» систем коммутации каналов. А будущее за сетями коммутации пакетов, обеспечивающими истинную интеграцию услуг при условии достаточной пропускной способности каналов связи.

(Продолжение следует)

Книжное обозрение



Л.М. Невдяев, А.А. Смирнов Персональная спутниковая связь. –М.: ЭКО-ТРЕНДЗ, 1998. - 214с.



Книга посвящена системам персональной спутниковой связи. Дана классификация систем спутниковой связи и передачи данных, а также системотехнические характеристики космических и наземных комплексов, виды услуг и области применения. Рассмотрены низкоскоростные радиотелефонные системы персональной связи Iridium, Globalstar, ICO, Odyssey, "Сигнал", ECCO, "Ростелесат", Ellipso, Archimedes, "Полярная звезда". Проанализированы проекты высокоскоростных систем передачи Celestri, Spaceway, Skybridge, Teledesic, SEKOMS, предоставляющих доступ в сеть Internet и к удаленным базам данных, высококачественную телефонию, мультимедийные услуги. Приведены описания действующих систем и проектов систем мобильной связи, передачи данных, автоматизированного сбора данных Inmarsat, Omnitracs, Euteltracs, Prodat, AMCS, MSAT, Optus, ACeS, "Гонец", Orbcomm, Starsys, Vitasat, Faisat, "Элекон-СТИР-М".

Особое внимание уделено интеграции спутниковых радиотелефонных систем связи и наземных сотовых сетей.

Большой объем справочных материалов, приведенный в книге, позволит инженерам связи, операторам и потребителям услуг найти ответы на волнующие их вопросы в области персональной спутниковой связи.



Глобальная спутниковая радионавигационная система ГЛОНАСС / Под ред. В.Н.Харисова, А.И.Перова - М.: ИПРЖР, 1998. - 400 с.: ил.



В книге изложены принципы построения спутниковой радионавигационной системы (СРНС ГЛОНАСС), даны ее системные характеристики, а также основные характеристики подсистем космических аппаратов, наземного сегмента и сегмента потребителей.

В разделе 1 помещены материалы, описывающие общие принципы построения СРНС, методы решения навигационных задач и оценки точности определения навигационных параметров, используемые радиосигналы, сообщения, методы кодирования информации.

В разделе 2 изложены сведения о принципах построения и структуре СРНС ГЛОНАСС и ее подсистем, приведены характеристики системы и подсистем (космические аппараты, наземный сегмент, аппаратура потребителей), рассмотрены вопросы использования системы авиационными, морскими и наземными потребителями, описаны алгоритмы обработки сигналов и информации в аппаратуре потребителей и дана информация о современных образцах такой аппаратуры.

В разделе 3 рассмотрены вопросы развития СРНС ГЛОНАСС в части реализации дифференциального режима, фазовых методов измерений, комплексной обработки и интегрирования информации, а также контроля сигналов системы. Большое внимание уделено совместному использованию ГЛОНАСС и GPS. Международные организации планируют GPS в качестве составной части перспективной глобальной навигационной спутниковой системы GNSS-1, отличающейся высокой точностью и надежностью.

Системы электросвязи: Учебник для вузов и факультетов связи (в 2-х томах) под ред Н.В Захарченко. - К.: Техника, 1998. 1Т.-302с; 2Т.-238с.



В первом томе изложены основы теории электрической связи, принципы построения систем передачи информации, конструкция и электрические характеристики проводных линий электросвязи, аналоговые и цифровые многоканальные системы передачи и системы коммутации, основы теории распределения информации и сети связи.

Во втором томе рассмотрены принципы и системы приемопередающих радиосистем, звукового и телевизионного вещания, особенности организации радиорелейных и спутниковых каналов, методы повышения качества передачи дискретных сообщений и защиты информации от несанкционированного доступа в телекоммуникационных системах.

Книга рассчитана на студентов специальностей "Экономика предприятий", "Менеджмент в производственной сфере", "Почтовая связь" и может быть полезна специалистам электросвязи.

Обзор подготовили ***А.А.Липатов, Т.М.Федорова***

Опечатка. Соавторами аннотированной в “РА” 11-12/98 книги “Интегральные устройства СВЧ телекоммуникационных систем” кроме указанных в аннотации Н.Е. Ильченко, А. А. Липатова и Н.А. Могильченко являются также Т.Н. Нарытник, А.В. Соловьев, Ю.И. Якименко, которым приносим свои извинения.





рис. 1

ПО МОРЯМ, ПО ВОЛНАМ,...

Необходимость публикации данного материала в «РА» 2/99 обусловлена тем, что с февраля 1999 г. каждое судно, которое выходит в море, должно быть оборудовано средствами радиосвязи, соответствующими требованиям глобальной морской системы бедствия и безопасности (GMDSS). В связи с этим предлагаем обзор аппаратуры радиосвязи **японской корпорации ICOM**, широко известной во всем мире в качестве одного из ведущих производителей морских средств радиосвязи. Выпускаемое оборудование включает в себя широкий спектр изделий от компактных носимых УКВ радиостанций для ближней связи до КВ трансиверов, радиолокационных станций и цветных рыбопоисковых эхолотов.

Корпорация ICOM выпускает **три модели бортовых радиостанций УКВ: IC-M45 (рис.1), IC-M59 и IC-M127**. Все радиостанции выполнены в надежном влагозащищенном корпусе, а литое дюралюминиевое шасси обеспечивает дополнительную прочность. Большой жидкокристаллический дисплей позволяет легко считывать информацию о текущем состоянии станции с любой точки мостика корабля. Станции работают на всех международных, американских и канадских симплексных и дуплексных морских каналах, а также на 10 каналах погоды и до 24 дополнительных каналах, программируемых на национальные частоты. Нажатием одной кнопки станция быстро переходит на 16-й международный вызывной канал, а режимы dual/tri-watch обеспечивают одновременное слежение за 2-3 каналами.

Для IC-M59 и IC-M127 разработаны модули DSC (цифровой избирательный вызов), которые обеспечивают передачу специальных сигналов бедствия на 70-м канале. При установке такого модуля радиостанция соответствует требованиям GMDSS. Обе станции имеют возможность подключения приемника глобальной системы определения координат GPS и автоматической передачи координат судна в случае бедствия. На выставке в США в 1996 г. **модель IC-M127** была признана лучшей NMEA станцией (используемой совместно с приемником GPS). Кроме того, это **единственная модель, которая имеет дополнительные модули, позволяющие работать в режиме интеркома и противотуманной сирены**.

Среди морских носимых УКВ радиостанций следует особо отметить модель **IC-GM1500 (рис.2)**, поскольку она выполнена в соответствии с требованиями резолюции А 605(15) Международной морской организации (IMO). Согласно требований GMDSS все морские суда должны быть в обязательном порядке оборудованы подобными станциями для проведения аварийно-спасательных работ (минимум 2 комплекта для грузовых судов от 300 до 500 регистровых т и минимум 3 комплекта для грузовых судов более 500 рег. т и пассажирских судов).

IC-GM1500 выполнена в герметичном корпусе, окрашенном в яркий оранжевый цвет, и сохраняет работоспособность при погружении в соленую воду или нефтепродукты. Диапазон рабочих температур от -20°С до +65°С. Станция выдерживает падение с высоты 1 м на твердую поверхность и что немаловажное воздействие ультрафиолетового излучения в течение 80 ч. В соответствии с требованиями к средствам аварийной радиосвязи аккумулятор 1200 мА•ч обеспечивает работу станции в течение 8 ч при цикле 10:10:80, а дополнительная литиевая батарея 3600 мА•ч – в течение 24 ч.

Среди простых (неконвенционных) носимых радиостанций, которые используют в повседневной работе, можно выделить модель IC-M1. Эта самая компактная и удобная станция мощностью 5 Вт, размером чуть больше ладони и массой всего 280 г идеально подходит для связи при выполнении швартовок и других операций на судне и берегу. По итогам 1996 и 1997 г. эта модель признана лучшей в США в своем классе.

Выпускаются также носимые радиостанции во взрывобезопасном исполнении, например модель **IC-F30LTm**, которая выполнена по самым жестким требованиям военного стандарта MIL STD-810 и ее можно использовать на танкерах, газовозах, буровых вышках и других обьектах с повышенными требованиями пожаро- и взрывобезопасности.

Ко всем моделям морских радиостанций выпускаются различные аксессуары, позволяющие более эффективно использовать возможности оборудования, обезопасить и облегчить нелегкий труд моряков.

В завершение следует отметить, что „МКТ-КОМЮНИКЕЙШН„ располагает широким ассортиментом данного оборудования и уже имеет опыт его поставок для нужд отечественного судоходства.

(Материал подготовлен отделом связей с общественностью АО «МКТ-КОМЮНИКЕЙШН»)



рис. 2

С. Зуев, г. Киев

Основы GSM

(Окончание. Начало см. в «РА» 9, 10/98; 1/99)

Создание канала обращения по телефону

Процесс вхождения в сеть GSM

При первом включении абонентский терминал MS анализирует все 124 канала downlink ветви, измеряет уровень сигнала в каждом канале, находит BCH, определяет частоту очередного радиоканала и выбирает определенный временной кадр, исходя из информации, передаваемой на FCCH и SCH. Затем MS проверяет связь BCH с телефонной сетью общего пользования и по информации, хранящейся на SIM-карте, проверяет право доступа абонента в сеть, сравнивая полученную информацию с информацией, закодированной на BCH. Этот цикл повторяется до тех пор, пока не будет найден свободный канал с хорошими условиями передачи. Если этот канал находится в другой соте, а не в той, в которой осуществлялась связь перед последним выключением, то необходимо сообщить о своем местонахождении. Сеть следит за всеми передвижениями абонента подвижной связи для правильной маршрутизации всех запросов к нему. Этот процесс сообщения сети "я здесь" называется изменением места положения. Абонент подвижной связи посылает RACH запрос, получает назначенный SDCCH и обменивается контрольной информацией. Пользователь обычно даже не догадывается о происходящих при этом процессах.

Некоторые сети допускают непосредственное считывание IMSI и затем проверяют полномочия пользователя. Такой подход к построению сети GSM вынуждает MS совершать операцию изменения места положения всякий раз при включении, даже если он находится в ранее занимаемой позиции.

Инициализация вызова

При включении и синхронизации посредством канала BCH абонент подключается к телефонной сети общего пользования PLMN и в случае необходимости выполняет операцию изменения места положения. После этого абонент готов посылать или получать запросы.

При наборе номера происходит инициализация вызова. Инициализатор вызова передает короткий RACH запрос на uplink ветви, используя тот же ARFCN. Базовая станция отвечает на принятый RACH запрос, регистрируя AGCH на CCCH. Эти логические каналы регистрируются на физическом BCH канале.

Абонент получает на BCH информацию логического канала AGCH и декодирует инструкции, которые настраивают его на выделенный для двустороннего обмена ARFCN и/или временной слот (возможно, что это будут другие ARFCN и временной слот, а не те, которые использовались при посылке RACH), и начинает двусторонний обмен с базовой станцией на SDCCH. При этом абоненту будет выделен SACCH, связанный с SDCCH. После этого MS получает информацию о необходимом времени сдвига своего временного слота и мощности передатчика. Базовая станция произведет все необходимые вычисления основываясь на времени (фазе) прибытия RACH. Абонент использует SDCCH для создания двустороннего канала обмена сообщениями, затрачивая на это 1 – 2 с. После этого абоненту выделяется TCH, на котором и происходит обмен речевыми данными на uplink и downlink ветвях.

Подобным же образом происходит инициализация вызова с базовой станции. Базовая станция сначала выставляет PCH на CCCH части BCH. При получении PCH абонент отвечает, посылая RACH. В дальнейшем все происходит аналогично случаю инициализации со стороны абонента.

Процесс инициализации связи можно прослушать на обычный приемник (например, старый телевизор, у которого при отсутствии полезного сигнала не отключаются входные цепи), правда, находясь вблизи как базовой станции, так и мобильного телефона. При посылке сигнала RACH слышен один короткий звук "тик". Затем в течение 1 – 2 с во время обмена SDCCH слышны звуки "та-та-та". При соединении на TCH прослушивается продолжительное "бузз", переходящее в хаотический шум при ведении разговора.

Передача сигналов уровней 1, 2, 3

При изучении стандарта GSM можно встретить упоминания о различных уровнях (1, 2 или 3) и различных системах сигнализации. Эти уровни – выходцы из семиуровневой модели взаимодействия открытых систем OSI (OSI – Open System Interconnection), разработанной под эгидой Международной организации по стандартизации ISO (ISO – International Standardization Organization). Первый (нижний) уровень модели OSI-ISO – физический, характеризует электрические параметры сигналов и интерфейсов системы. Второй уровень – канальный, а третий – сетевой. GSM использует 3 первых уровня OSI. Применяемая в GSM система сигнализации – система номер 7, формализованная в рекомендациях ITU-T как SSN7 (SSN7 — Signalling System Number 7).

Уровень 1 представлен в GSM потоком передаваемых бит по физическим TDMA и FDMA каналам. К нему же относят вопросы кодирования, шифрования, выбора определенного временного сдвига, мощности передачи и отображение логических каналов на физические каналы.

Уровень 2 обеспечивает надежный протокол передачи сигналов между абонентом, базовой станцией и сетью. Протокол может быть основан как на LAP-D, так и на LAP-Dm – каналах цифровой сети с интеграцией услуг ISDN.

Уровень 3 берет на себя заботу о главном – контроле над абонентами в смысле сетевых процедур (регистрация в сети и обслуживание) и распадается на 3 подуровня: оптимальное управление распределением радиоресурсов, учет и регистрация абонентов, управление соединениями при ведении переговоров.

Логические и физические каналы

Какая разница между физическими и логическими каналами? Физические каналы можно описать в терминах частоты при частотном разделении каналов в FDMA, временного кадра при временном разделении каналов в TDMA либо характеризовать определенной кодовой последовательностью при кодовом разделении каналов в CDMA. Логические каналы определяются значением особых выделенных бит, которые коренным образом меняют смысл информации, переносимой другими битами последовательности, превращая при этом, например, поток речевой информации в сигнальную систему или систему кодов управления сменой рабочей частоты. Логические каналы описывают в терминах функций физических каналов в данный момент времени.

Классы допустимой мощности передатчика

Передатчики абонента могут иметь различную максимальную мощность передатчика в зависимости от класса. Принятые в GSM градации приведены в **табл.2**. Наиболее часто встречаются аппараты класса 2 для установки на транспортном средстве и класса 4 – переносные портативные мобильные телефоны. Аппараты класса 1 выпускают по специальному заказу крайне редко. Аппараты DCS-1800 выпускают в подавляющем большинстве с максимальной выходной мощностью 1 Вт.

Таблица 2

Класс мощности	Максимальная выходная мощность передатчика, Вт	Допустимое отклонение, дБ
1	20	1,5
2	8	1,5
3	5	1,5
4	2	1,5
5	0,8	1,5

Изменение места положения

Процесс начинается при инициализации вызова, когда MS посылает запрос в систему. Система проверяет аутентичность абонента, сравнивая записи в SIM-карте и регистре исходного размещения (HLR), и опознает абонента как законно зарегистрированного пользователя. В зависимости от особенностей пользователя базовая станция может осуществлять дополнительное шифрование. Новый центр переключений абонентов MSC вносит в список абонентов в регистре положения посетителей (VLR) нового клиента и сообщает об этом HLR MS.

Шифрование

Одна из главных особенностей GSM – безопасность, которая обеспечивается в том числе и шифрованием. Средства шифрования применяют при кодировании записей в SIM-карте. При передаче речевых данных также производится шифрование передаваемых бит информации, которые, кроме того, чередуют и формируют в виде восьми блоков данных, передаваемых раздельно. Алгоритмы шифрования быстро развиваются и совершенствуются. Они подобны методам, используемым разведовательными органами. Безопасность повышается благодаря тому, что происходит смена алгоритмов шифрования от "вызова к вызову" (даже если сообщение декодировано для одного запроса, шифрование при следующем запросе будет другим). В качестве «ключа» при этом используют параметры гиперкадра, период повторения которого превышает 3 ч. Если и этого недостаточно, то стандартом предусмотрено введение отдельных лиц или групп пользователей, использующих свои собственные алгоритмы шифрования сообщений и информации управления. Кодирование осуществляется при использовании как эфирного интерфейса, так и интерфейса связи, например между HLR и VLR.

Заключение

Особенности стандарта GSM позволяют легко интегрировать его в другие системы связи. С одной стороны, в GSM предусмотрена возможность приема и передачи коротких сообщений посредством SMS (SMS – Short Message Service Support) и управления процессом обмена такими сообщениями – SMC (SMC – Short Message Control), а с другой стороны, система сигнализации SSN7 и приложение настраиваемой логики CAMEL позволяют стыковать GSM на сетевом уровне с любыми другими системами связи либо вводить его в эти системы на правах составной части.

В Украине вопросами, связанными с внедрением, эксплуатацией, развитием и координацией работ по коммуникационным системам с применением спутниковых технологий и стыковки с наземными сетями связи занимается созданное в 1997 г. государственное предприятие «Укркосмос».

Приводим перечень сокращений и полное написание некоторых общеупотребительных терминов на английском и русском языках, используемых при описании стандарта GSM.



ACCH	Associated Control Channel	Совмещенный канал управления
ACU	Antenna Combinary Unit	Антенно-фидерное устройство
ADC	Administration Centre	Административный центр
ADCCP	Advanced Communications Control Protocol	Протокол управления развитыми системами связи
ADPCM	Adaptive Differential Pulse-Code Modulation	Адаптивная дифференциальная импульсно-кодовая модуляция
AEF	Additional Elementary Functions	Дополнительные элементарные функции
AFC	Automatic Frequency Control	Автоматическая подстройка частоты
AGC	Automatic Gain Control	Автоматическая регулировка усиления
AGCH	Access Grant Channel	Канал разрешенного доступа
APOC	Advanced Paging Operators Protocol	Развитый протокол для операторов пейджинга
ARFCN	Absolute Radio Frequency Channel Number	Абсолютный номер радиоканала
ARQ	Automatic Request for Retransmission	Автоматический запрос на повторную передачу
AUC	Authentication Centre	Центр аутентификации
BCCH	Broadcast Control Channel	Канал управления передачей
BCF	Base Control Function	Основная функция управления
BCH	Broadcast Channel	Канал передачи
BER	Bit Error Rate	Частота появления ошибочных битов
Bm	Traffic channel for full rate voice coder	Информационный канал с полной скоростью передачи данных с голосового кодера
BN	Bit Number	Номер бита
BRI	Basic Rate Protocol	Интерфейс передачи данных с номинальной скоростью
BS	Base Station	Базовая станция
BSC	Base station Controller	Контроллер базовой станции
BSCU	Base Station Controller Unit	Блок контроллера базовой станции
BSI	Base Station Interface	Интерфейс базовой станции
BSIC	Base Station Identity Code	Код идентификации базовой станции
BSS	Base Station System	Оборудование базовой станции (BSC+ BTS)
BSSAP	Base Station Application Part	Прикладная часть BSS
BSSTE	Base Station Test Equipment	Испытательное оборудование базовой станции
BTS	Base Transceiver Station	Приемопередатчик базовой станции
C/I	Carrier to Interference Ratio	Отношение сигнал/помеха
CA	Cell Allocation	Расположение соты
CBCH	Cell Broadcast Channel	Радиоканал передачи соты
CC	Country Code	Код страны
CCCH	Common control channel	Общий канал управления
CELP	Code Excited Linear Prediction	Кодовое возбуждение с линейным предсказанием
CEPT	Conference of European Postal and Telecommunication Operators	Европейская конференция администраций почт и связи
CI	Cell Identify	Идентификация соты
CM	Connection Management	Управление соединением
CMD	Command	Команда
CRC	Cyclic Redundancy Check	Циклический избыточный код
CSPDN	Circuit Switched Public Data Networks	Сеть передачи данных общего пользования с коммутацией каналов
CT	Channel Tester	Испытатель канала
CT1	Cordless Telephone 1	Беспроводный телефон 1
CU	Central Unit of a MS	Мобильный телефон
CUG	Closed User Group	Закрытая группа пользователей
D	Downlink	Нисходящая ветвь
DACCH/T	Slow TCH-Associated Control Channel	Медленный совмещенный с TCH канал управления
DCCH	Dedicated Control Channel	Специализированный канал управления
DCE	Data Communications Equipment	Оборудование канала передачи данных
DCF	Data Communications Function	Функция передачи данных
DCN	Data Communication Network	Сеть передачи данных

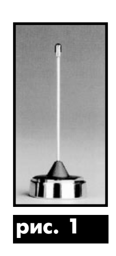
DCS	Digital Communication System	Цифровая система связи
DECT	Digital European Cordless Telecommunications	Европейский стандарт цифровой беспроводной связи
DISC	DISConnect	Разъединение
DLCI	Data Link Connection Identifier	Идентификатор подключения к линии передачи данных
Dm	Control Channel (ISDN terminology applied to mobile service)	Канал управления сети ISDN пропускной способностью 16 кбит/с
DP	Dialled Pulse	Импульсный набор
DRM	Discontinuous Reception Mechanisms	Механизм непрерывного приема
DRX	Discontinuous Reception	Непрерывный прием
DTE	Data Terminal Equipment	Терминальное оборудование обработки данных
DTMF	Dual Tone Multi-Frequency (signalling)	Тональный набор с разделением частот
DTX	Discontinuous Transmission	Непрерывная передача
EA	External Alarms	Внешняя тревога
EIR	Equipment Identify Register	Регистр подлинности оборудования
ERMES	European Radio Messaging System	Европейская система передачи сообщений
ERR	ERRor	Ошибка
ETSI	European Telecommunications Standards Institute	Европейский институт стандартов связи
FACCH	Fast ACCH	Быстродействующий связанный канал управления
FACCH/F	Full-rate FACCH	Полноскоростной быстродействующий связанный канал управления
FACCH/H	Half-rate FACCH	Полускоростной быстродействующий связанный канал управления
FCCH	Frequency Correction Channel	Канал подстройки частоты несущей
FDMA	Frequency Division Multiple Access	Частотное разделение каналов
FEC	Forward Error Correction	Прямая коррекция ошибок
FLEX	Flexible wide-area protocol	Гибкий широкозонный протокол
GB	Guard Bits	Биты защиты
GMSC	Gateway Mobile Services Switching Centre	Шлюз подключения мобильного центра коммуникаций
GMSK	Gaussian Minimum Shift Keying	Минимальная гауссова манипуляция
GSA	GSM System Area	Площадь покрытия системы GSM
GSM	Global System for Mobile communications	Глобальная система подвижной связи
HANDO	Handover	Режим установленного соединения
HDLC	High Level Data Link Control	Управление высокого уровня передачи данных
HLR	Home Location Register	Регистр исходного размещения
HMSC	Home Mobile-services Switching Centre	Исходный мобильный центр коммуникаций
HPLMN	Home PLMN	Исходная сеть мобильной связи общего пользования
HPU	Hand Portable Unit	Портативный переносной телефон
HSN	Hop Sequence Number	Номер последовательности переключений
I/Q	In-phase and Quadrature	Квадратурно-фазовая диаграмма
ID	Identification	Идентификация
IMEI	International Mobile station Equipment Identity	Международный идентификационный номер оборудования станции подвижной связи
IMSI	International Mobile Subscriber Identity	Международный идентификационный номер абонента подвижной связи
ISDN	Integrated Services Digital Network	Цифровая сеть с интеграцией услуг
IWF	Inter Working Function	Функция межсетевого обмена
Kc	Cipher Key	Ключ шифрования
Ki	Key used to calculate SRES	Индивидуальный ключ аутентификации абонента
L2R	Layer 2 Relay	Функция ретрансляции уровня 2
LAN	Local Area Network	Локальная сеть
LAP-Dm	Link Access Protocol on Dm Channel	Протокол доступа на канале Dm ISDN



LCN	Local Communication Network	Локальная сеть связи
LE	Local Exchange	Локальный обмен
LPC	Linear Prediction Coding (Voice Codec)	Линейное предсказание при кодировании (голоса)
LR	Location Register	Регистр местоположения
MAP	Mobile Application Part	Подсистема подвижной связи
MCC	Mobile Country Code	Код страны в системе подвижной связи
ME	Maintenance Entity	Система техобслуживания
MEF	Maintenance Entity Function	Функция техобслуживания
MIC	Mobile Interface Controller	Контроллер интерфейса системы мобильной связи
MMI	Man Machine Interface	Интерфейс «человек-машина»
MNC	Mobile Network Code	Код сети подвижной связи
MPE	MultiPulse Excitation	Многоимпульсное возбуждение
MS	Mobile Station	Подвижная станция
MSC	Mobile-services Switching Centre	Центр коммутации подвижной связи
MSCU	Mobile Station Control Unit	Блок управления подвижной станции
MSRN	Mobile Station Roaming Number	Номер перемещающейся подвижной станции
MTP	Message Transfer Part	Подсистема передачи сообщений
MUMS	Multi User Mobile Station	Многопользовательская подвижная станция
N/W	Network	Сеть
NB	Normal Burst	Нормальный импульс
NCELL	Neighbouring (adjacent) Cell	Смежная ячейка
NE	Network Element	Элемент сети
NEF	Network Element Function	Функция элемента сети
NER	Normal Error Rates	Нормальная скорость ошибок
NF	Network Function	Функция сети
NM	Network Management	Управление сетью
NMC	Network Management Centre	Центр управления сетью
NMSI	National Mobile Station identification number	Национальный идентификационный номер подвижной станции
NMT	Nordic Mobile Telephone	Скандинавская система подвижной телефонной связи
O&M	Operations & Maintenance	Управление и обслуживание
OACSU	Off-Air-Call-Set-Up	Автоматическое соединение подвижного абонента с абонентом АТС
OMC	Operations & Maintenance Centre	Центр управления и обслуживания
OS	Operating System	Операционная система
OSI	Open System Interconnection	Взаимодействие открытых систем
PCH	Paging Channel	Канал персонального вызова
PCN	Pulse Code Modulation	Импульсно-кодовая модуляция
PCS	Personal Communications System	Персональная система связи
PD	Public Data	Общедоступные данные
PDN	Public Data Networks	Сеть общедоступных данных
PIN	Personal Identification Number	Личный идентификационный номер
PLMN	Public Land Mobile Network	Сеть связи общего пользования наземных подвижных объектов
PRBS	Pseudo Random Binary Sequence	Псевдослучайная двоичная последовательность
PSPDN	Public Switched Public Data Network	Коммутируемые сети пакетной передачи данных общего пользования
PSTN	Public Switched Telephone Network	Телефонная сеть общего пользования
PTO	Public Telecommunications Operators	Операторы систем связи общего пользования
QA	Q (Interface) - Adapter	Устройства для соединения систем техобслуживания и поддержки с сетью управления связью
QAF	Q - Adapter Function	Функция QA
QoS	Quality of Service	Качество обслуживания
RACH	Random Access Channel	Канал произвольного доступа
RAND	RANDom Number	Случайное число
REC	RECommendation	Рекомендация
RELP	Residial Excited Linear Prediction	Усеченное возбуждение с линейным предсказанием
REQ	REQuest	Запрос
RF	Radio Frequency	Радиочастота
RFCH	Radio Frequency Channel	Радиочастотный канал
RLP	Radio Link Protocol	Протокол работы радиолинии
RPE	Regular Pulse Excitation (Voice Codec)	Регулярное импульсное возбуждение
RX	Receiver	Приемник
RXLEV	Received Signal Level	Уровень принимаемого сигнала
S/W	Software	Математическое обеспечение
SACCH	Slow Associated Control Channel	Медленный совмещенный канал управления
SAPI	Service Access Point Indicator	Идентификатор пункта доступа к услугам
SB	Synchronisation Burst	Импульс синхронизации
SCCP	Signalling Connection Control Part	Подсистема управления сигнализацией соединения
SCH	Synchronisation Channel	Канал синхронизации
SCN	Sub-Channel Number	Номер подканала
SDCCH	Stand alone Dedicated Control CHannel	Автономный специализированный канал управления
SDL	Specification Description Language	Спецификации языка описаний
SE	Support Entity	Система поддержки
SFH	Slow Frequency Hop	Низкочастотное переключение
SIM	Subscriber Identification Module	Модуль идентификации абонента
SMG	Special Mobile Group	Специальная группа подвижной связи
SMS	Short Message Service Support	Служба обмена короткими сообщениями
SMSCB	Short Message Service Cell Broadcast	Сота передачи службы коротких сообщений
SN	Subscriber Number	Номер абонента
SRES	Signal RESponse (authentication)	Отклик сигнала
STP	Signalling Transfer Point	Транзитный пункт сигнализации
TA	Terminal Adapter	Терминальный адаптер
TACS	Total Access Communication System	Система связи с полным доступом
TB	Tail Bits	Нулевые биты
TCH	Traffic CHannel	Канал передачи
TCI	Transceiver Control Interface	Интерфейс управления приемопередатчиком
TDMA	Time Division Multiple Access	Временное разделение каналов
TE	Terminal Equipment	Терминальное оборудование
TMN	Telecommunication Management Network	Сеть управления связью
TMSI	Temporary Mobile Subscriber Identity	Временный идентификатор подвижного абонента
TN	Timeslot Number	Номер временного слота
TRX	Transceiver	Приемопередатчик
TS	Time Slot	Временной слот (кадр)
TSC	Training Sequence Code	Обучающая последовательность
TSDI	Transceiver Speech & Data Interface	Интерфейс приемопередачи речи и данных
TX	Transmitter	Передатчик
U	Uplink	Восходящая ветвь связи
UI	Unnumbered Information (Frame)	Непронумерованный информационный кадр
VAD	Voice Activity Detection	Детектор голосовой активности
VLR	Visitor Location Register	Регистр посещений
VPLMN	Visited PLMN	Посещаемая PLMN
WS	Work Station	Рабочая станция
XCB	Tranceiver Control Board	Плата управления приемопередатчиком

Антенны мобильных систем связи

В.Г.Сайко, К.Б.Кужельный, г. Киев


рис. 1

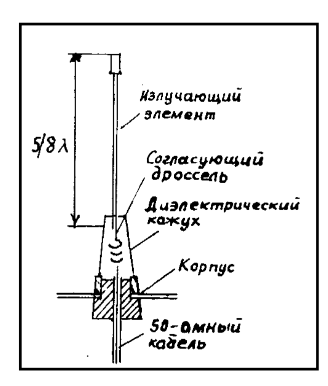


рис. 2

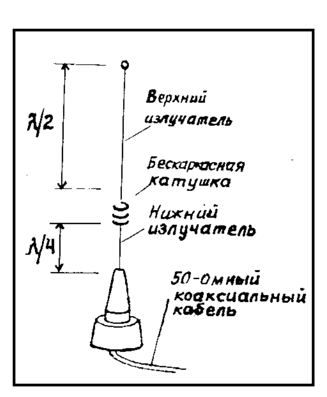


рис. 3

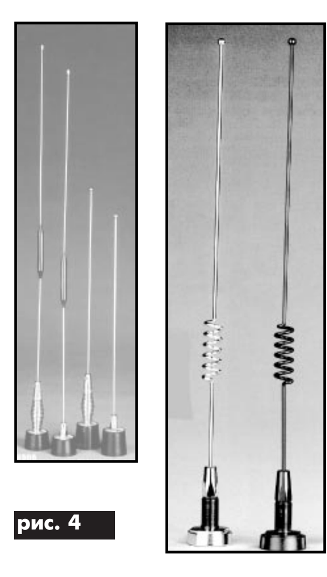

рис. 4

рис. 5

В настоящее время в связи с бурным развитием систем подвижной связи для их эффективного функционирования важно правильно выбрать антенну. Техника мобильной связи и антенные устройства, в частности, быстро совершенствуются. В зарубежной периодике много статей по антенной технике для мобильных систем, но они разбросаны по различным изданиям. В данной статье в систематизированном виде дан обзорный анализ антенн мобильных систем связи.

Антенны подвижных объектов

Оптимальным местом размещения антенны вертикальной поляризации подвижных объектов связи является середина крыши транспортного средства. При смещении от центра к краю входное сопротивление антенны изменяется мало, но диаграмма направленности (ДН) существенно искажается. Размещение антенны на стекле кузова приводит к проигрышу по электрическим характеристикам. В этом случае провалы в ДН в отдельных направлениях достигают 10–15 дБ (что эквивалентно снижению мощности в 10–30 раз). Из-за затенения излучателя кузовом в этих случаях ставят две антенны – возле переднего и заднего стекол.

На подвижных объектах наибольшее применение нашли простые штыревые, длиной в четверть длины волны λ, удлиненные штыревые длиной 5/8 λ и коллинеарные антенны.

На **рис.1** показана ненаправленная в горизонтальной плоскости **простая штыревая антенна**, выполненная из нержавеющей стали, которая рассчитана на работу в полосе частот 806–896 МГц с КСВ не выше 1,5. Длину штыревой антенны можно значительно уменьшить, если расположить в ее основании так называемую удлиняющую индуктивность, которая компенсирует отрицательную емкостную реактивность короткого штыря и тем самым как бы «удлиняет» его до резонансного четвертьволнового.

Конструкция **удлиненной штыревой антенны** показана на **рис.2**. Дроссель в основании штыря так же, как и в предыдущем случае, служит для согласования. Удлиненный штырь имеет большее усиление по сравнению с четвертьволновым тех же размеров. Для установки таких антенн требуется металлическая поверхность или система противовесов. Недостатком является узкополосность.

Конструкция автомобильной **коллинеарной антенны** показана на **рис.3**. Она состоит из нижнего и верхнего излучателей, а также бескаркасной катушки, открытой или закрытой колпаком, которая соединяет оба элемента. Коэффициент усиления такой коллинеарной антенной решетки вдвое выше, чем у полуволнового симметричного вибратора. Длины верхнего и нижнего излучателей практически подбирают в интервале от λ/4 до 5/8 λ.

Общий вид основных типов коллинеарных антенн для диапазона частот 406–512 МГц и 806–896 МГц показан на **рис.4 и 5**. При выборе отдают предпочтение гибким антеннам или моделям с поворотным амортизатором в точке крепления. Это устраняет опасность поломки при езде по пересеченной местности.

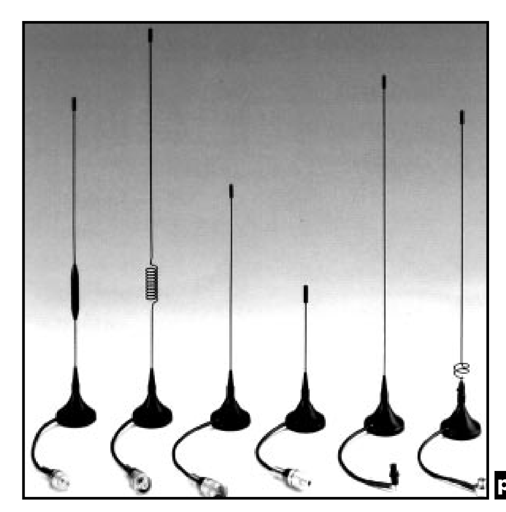
Известны три способа крепления автомобильных антенн – врезной, магнитный и емкостный. Первый способ наиболее надежный, однако он самый трудоемкий и требует нарушения целости кузова автомобиля. Более предпочтительным и самым распространенным является второй способ, когда антенну крепят к автомобилю с помощью магнитного основания **(рис.6)**. При этом не нужно сверлить крышу или багажник, а при необходимости антенну можно легко переставить на другое место или вообще снять и спрятать, подобно зеркалу и щеткам стеклоочистителя.

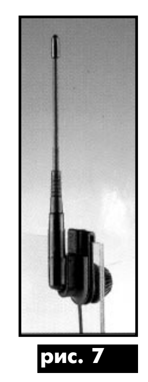
При емкостном креплении антенну крепят на стекло **(рис.7)**, и через него осуществляется емкостная связь с приемопередатчиком, расположенным внутри автомобиля. Однако, как уже отмечалось выше, расположение антенны на стекле является не самым удачным с точки зрения обеспечения высоких радиотехнических характеристик антенны.

Антенны базовых станций

Классификация основных типов антенн базовых станций по их направленным свойствам показана на **рис.8**.

Направленные антенны базовых станций имеют диаграмму направленности, прижатую к горизонту. К ним относят линейные фазированные решетки, составленные из отдельных слабонаправленных излучателей **(рис.9)**. Число излучающих элементов 8–10, коэффициент усиления 6–10 дБ. Вертикальные симметричные вибраторы крепят на металлической стойке, которая влияет на диаграмму направленности в горизонтальной плоскости. Улучшают равномерность ДН введением удлиненных (длина несколько меньше λ/2) металлических элементов,


рис. 6


рис. 7

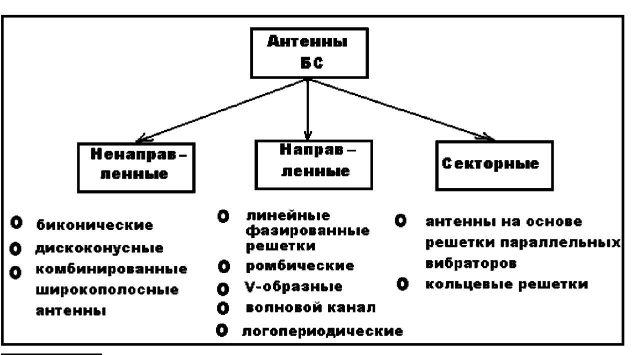


рис. 8

размещенных симметрично по обеим сторонам стойки опоры.

В диапазоне 27–40 МГц применяют ромбические антенны. При ширине ДН в вертикальной и горизонтальной плоскостях около 15° коэффициент усиления таких антенн составляет 10–12 дБ. Их недостаток – большие габариты. Более простую конструкцию имеет V-образная антенна.

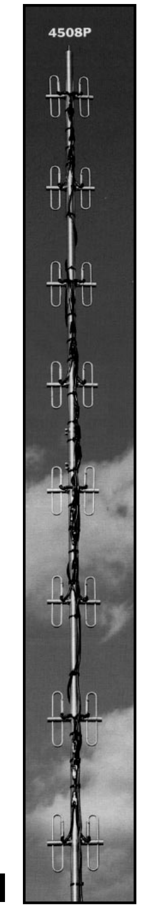


рис. 9

Наибольшее применение нашли эффективные и простые направленные антенны типа волновой канал **(рис.10)**. Коэффициент усиления зависит от общей длины l и при l= λ достигает 9 дБ, а при l= 2λ – 14 дБ. Антенны волновой канал также используют в качестве стационарных для сотовых телефонов. Их применение на загородных объектах и дачах позволяет значительно повысить надежность и качество, а также расширить зону покрытия сотовой связи.

Широкополосные антенны используют при необходимости одновременного совмещения двухдиапазонных радиостанций, например 160 и 470 МГц. К ним относят биконические и дископонусные антенны с равномерной ДН в горизонтальной плоскости и направленные антенны – логопериодические.

Дископонусная антенна (рис. 11) состоит из конуса и диска. Питание подводится с помощью коаксиального кабеля. Соотношения размеров, близкие к оптимальным, таковы:

$2\psi_0=60°$; $t=0{,}3d$;

$a_1= l\sin\psi_0 + d/2$; $a_2=0{,}7a_1$.

Диаграмма направленности в горизонтальной плоскости – круговая, в вертикальной плоскости изменяется по диапазону. Коэффициент перекрытия диапазона 3–4. С ростом частоты коэффициент усиления увеличивается до 3–4 дБ, и ось максимального излучения прижимается к земле.

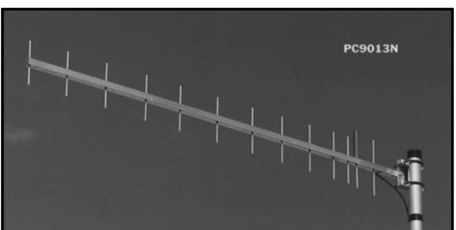


рис. 10

Логопериодическая направленная антенна имеет коэффициент перекрытия диапазона 3–4, коэффициент усиления 5–7 дБ и по внешнему виду близка к антеннам типа волновой канал.

Широкополосные комбинированные антенны имеют в своем составе внутренние разделительно-согласующие и подстроечные элементы. Однако они наиболее дорогие и трудоемкие в монтаже и настройке.

Антенны для носимых радиотелефонов

Тенденция уменьшения размеров и массы портативных телефонов в последнее время привела к тому, что на быстроразвивающемся рынке сотовых телефонов широко применяют малогабаритные антенны: спиральные, вибраторные и низкопрофильные.

Цилиндрические спиральные антенны используют для портативных радиотелефонов. При соответствующем выборе параметров спиральная антенна весьма эффективна. Для портативных радиотелефонов используется режим ненаправленного излучения, который реализуется при диаметрах спирали D, значительно меньших λ (λ ≥ D). При этом в плоскости витков антенна равномерно излучает во всех направлениях, а в плоскости, совпадающей с осью спирали, диаграмма направленности имеет форму восьмерки.

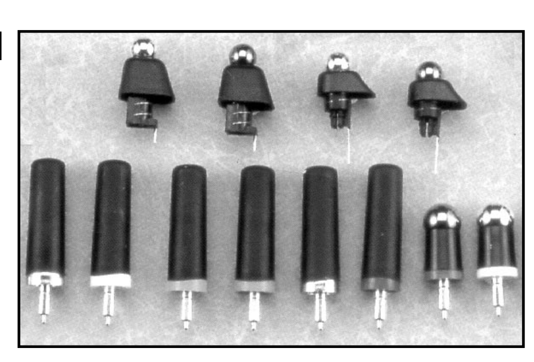


рис. 12

Спиральные антенны представляют собой закрытую полимерной оболочкой спираль на диэлектрическом стержне **(рис. 12)**. Существуют модели со спиралью, заключенной в резиновый корпус, – «в гибком исполнении». Спиральные антенны имеют физическую длину λ/12 при четвертьволновой электрической длине. При дальнейшем уменьшении физической длины резко возрастают потери.

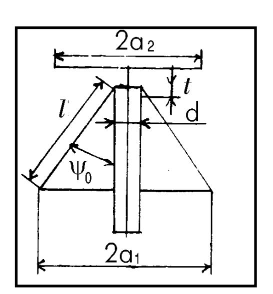


рис. 11

Неудовлетворительная работа спиральной антенны в портативных радиотелефонах в диапазоне частот 800–900 МГц привела к тому, что разработчики усложнили ее, добившись выигрыша по сравнению с одиночной спиралью. Усложненная спиральная антенна состоит из двух спиралей: первичной, жестко установленной на корпусе, длиной приблизительно 2 см и вторичной длиной приблизительно 10 см, которая размещена внутри корпуса радиотелефона. В выдвинутом состоянии вторичная спираль становится основным излучателем.

Уменьшение размеров сотовых телефонов заставило отказаться от использования вибраторных и спиральных излучателей и перейти к **низкопрофильным конструкциям**. Микрополосковые антенны и F-образные антенны известны как типичные низкопрофильные антенны, которые широко применяют в радиотелефонах. Габариты переносимого телефонного аппарата позволяют расположить антенну на лицевой или боковой стороне корпуса. Наиболее перспективные конструкции антенн обеспечивают работу в двух диапазонах частот.

В заключение хотим посоветовать владельцам сотовых телефонов при любой возможности применять автомобильные или стационарные антенны. Это, во-первых, существенно улучшит качество и дальность связи, а во-вторых, значительно уменьшит вредное электромагнитное облучение организма.



Любительские радиостанции



(Материал предоставлен информационно-аналитическим отделом Концерна АЛЕКС)

Путешествиями по радиоэфиру увлекаются многие читатели. Их техническим обеспечением является любительская КВ аппаратура, лучшие образцы которой рассмотрим в этой публикации.

Популярный трансивер ICOM IC-707 **(рис.1)** выпускается уже более 4 лет и завоевал широкое признание во всем мире. Главные особенности этой модели – невысокая цена, простота в работе и исключительная надежность. Он работает в режимах USB, LSB, CW, AM и FM. В трансивере можно установить один дополнительный фильтр. Приемник перекрывает диапазон частот 0,5 – 30 МГц. Предусмотрены предусилитель на 10 дБ и ВЧ аттенюатор на 20 дБ. Два перестраиваемых генератора (VFO) позволяют работать в SPLIT- режиме. Имеет регулируемую расстройку на приеме (RIT) и 32 ячейки памяти. Оснащен компьютерным интерфейсом (формат CI-V) и схемой подавления импульсных помех (NOISE BLANKER).

Новая модификация популярного трансивера ICOM IC–706 **(рис.2)** воплотила в себе все последние технологические достижения. Это позволило значительно улучшить качество приема сигналов (в частности, чувствительность в диапазоне 50 – 200 МГц) и повысить мощность до 20 Вт при сохранении прежних габаритов. Цена при этом осталась прежней. Трансивер работает во всех режимах, включая RTTY. В новой модели Мк2 можно установить два дополнительных фильтра. В стандартную комплектацию входит кодер CTCSS. Предусмотрена установка платы декодера UT-86 для работы в режиме FM. Схема ФАПЧ с обратной связью позволяет настраивать его с точностью до 1 Гц. Фильтр SSB в сочетании с новым громкоговорителем обеспечивает великолепное качество звука как при приеме, так и при передаче. Оснащен встроенным анализатором спектра и электронным телеграфным ключом. Имеет 102 буквенно-цифровые ячейки памяти.

В модели IC-746 **(рис.3)** фирма ICOM объединила КВ трансивер достаточно высокого класса и мощную УКВ базовую станцию. Новый цифровой сигнальный процессор (DSP) обеспечивает подавление шума с регулировкой уровня. Имеется режекторный (Notch) фильтр и переключаемый аудиофильтр (APF). Оснащен многофункциональным ЖК дисплеем и цифровым индикатором (S/RF meter), на которых отображаются спектр, состояние переключателей и список режимов, содержимое памяти и CW ключа. Встроенный автоматический антенный тюнер работает в диапазонах КВ и 50 МГц. Трансивер содержит электронный ключ с изменяемым соотношением точка/тире. 102 ячейки памяти состоят из 99 ячеек обычной памяти, 2 ячеек для границ сканирования и одну для канала вызова. В новой модели можно установить три дополнительных фильтра. Имеет литой алюминиевый корпус и мощный бесшумный вентилятор.


рис. 1

Новый КВ трансивер ICOM-756 **(рис.4)** по цене можно отнести к аппаратам среднего класса, однако он имеет очень высокие технические характеристики и ряд новых возможностей, которые до сих пор имелись только у моделей высшего класса. Оснащен 12-сантиметровым ЖК дисплеем, отображающим спектр, список содержимого памяти (10 каналов), список установленных режимов, содержимое памяти CW ключа (4 канала) и состояние переключателей. Имеет регулируемый подавитель, автоматический режекторный фильтр, цифровой базовый модулятор, переключаемый аудиофильтр с тремя полосами пропускания. Приемник перекрывает диапазон частот 0,03 – 60 МГц и имеет динамический диапазон 105 дБ, уровень блокирования + 23 дБм. Оснащен встроенным автоматическим антенным тюнером. Возможен одновременный прием двух частот (Dual watch). Имеет скоростной CW ключ с памятью. Мощность передатчика 100 Вт.


рис. 2


рис. 3


рис. 4

Кроме фирмы ICOM любительскую аппаратуру выпускают и другие крупные производители. Так, коротковолновый трансивер с антенным тюнером TS-950 SXD **(рис.5)** фирмы KENWOOD работает в режимах SSB, CW, FSK, FM в диапазоне частот 0,1 – 30 МГц. Оснащен цифровым сигнальным процессором (DSP). Выходная мощность 150 Вт.

Коротковолновый трансивер DX-70 **(рис.6)** фирмы ALINCO работает в диапазоне 0,15 – 30 МГц. Виды модуляции AM, FM, CW, USD, LSB. Выходная мощность 100 Вт (10 Вт). Передняя панель отстегивается.


рис. 5

Приобретая современную качественную аппаратуру, серьезные радиолюбители получают поистине безграничные возможности, а также гарантии и сервисное обслуживание, предоставляемое фирмой-поставщиком.


рис. 6

Телефонная приставка к радиостанции, или каждому "Алану" по интерфейсу

Н.Мартынюк, г. Кобрин, Беларусь

Приобретение радиотелефона с радиусом действия 10 – 20 км является дорогостоящей покупкой. Вместе с тем в продаже имеется широкий ассортимент недорогих Си-Би радиостанций как отечественного, так и импортного производства: "Алан", "Гродно", "Лен". Описываемая приставка превращает любую радиостанцию в радиотелефон с радиусом действия, равным дальности связи радиостанции. Рассмотрим взаимодействие радиостанции и телефонной сети по структурной схеме, показанной на **рис.1**.

В дежурном режиме стационарная и переносная радиостанции находятся в режиме приема. При получении сигнала вызова со стороны телефонной линии вызывный сигнал через резистор R1 поступает на вход электронного реле автоподнятия, которое срабатывает и приоткрывает транзистор VT1, имитируя поднятие телефонной трубки. В дальнейшем режим автоподнятия поддерживается разговорным напряжением, от которого срабатывает также электронное реле переменного тока, переводящее радиостанцию в режим передачи. Таким образом, переключение с приема на передачу в стационарной радиостанции происходит автоматически по сигналам с линии, а в переносной – вручную.

Доработка радиостанции заключается в установке на ней гнезда с выходом от УНЧ приемника и микрофонным входом передатчика. Для вызова со стороны переносной радиостанции ее необходимо дополнить номеронабирателем, а в стационарной установить селективное звуковое реле. Электронные реле автоподнятия и переменного тока можно собрать по одной и той же схеме одновибратора с небольшой разницей: время выдержки реле автоподнятия, которое определяется емкостью конденсатора С2, составляет 20 – 30 с, а время выдержки реле переменного тока 2 – 5 с.

Принципиальная схема одновибратора показана на **рис.2**, а макет печатной платы на **рис.3**.

Собранные схемы, а также консультации можно получить у автора по телефону (01642) 2-64-36.

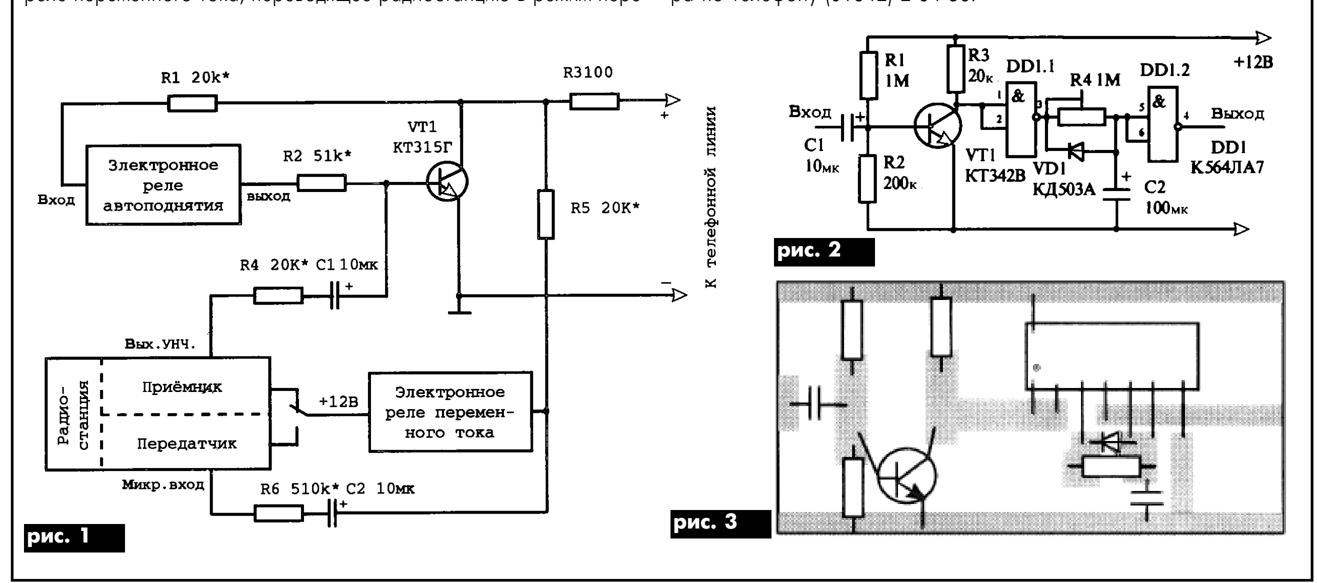


рис. 1

рис. 2

рис. 3

Устройство учета времени телефонных разговоров

Н.Мартынюк, г. Кобрин, Беларусь

С введением повременной оплаты за телефон стал актуальным вопрос учета времени телефонных разговоров. Очень простое и удобное устройство учета времени можно собрать с помощью электронно-механических часов с питанием от одного элемента А316, А373. Для этого необходимо вынуть из часов элемент питания, подключить их к стабилизатору напряжения, питаемому от телефонной линии согласно **рис.1** и установить стрелки часов на "0" (12 ч).

При поднятии трубки замыкается цепь питания телефонной линии. На резисторе R1 падает часть напряжения линии, которое далее стабилизируется стабилитроном и подается на часы. При опускании трубки линия размыкается, напряжение на R1 пропадает и часы останавливаются. В начале каждого месяца часы необходимо установить на "0" (12 ч).

При всей простоте схема обладает недостатком: суммируется время не только исходящих, но и входящих звонков, за которые, как известно, платит позвонивший Вам. Для устранения этого необходимо схему дополнить ждущим мультивибратором **(рис.2)**, например, выполненным по схеме **рис.3**. Резистором R4 устанавливают такую чувствительность ждущего мультивибратора, чтобы он срабатывал только от вызывного напряжения. Таким образом, если позвонят Вам, то сработает реле К1, одной парой контактов которого прерывается питание часов, а второй – закорачивается резистор R4, повышая тем самым чувствительность мультивибратора, чтобы он удерживался разговорным сигналом в таком состоянии до окончания телефонного разговора.

Консультации, а также собранные схемы устройств можно получить у автора, позвонив по телефону (01642) 2-64-36.

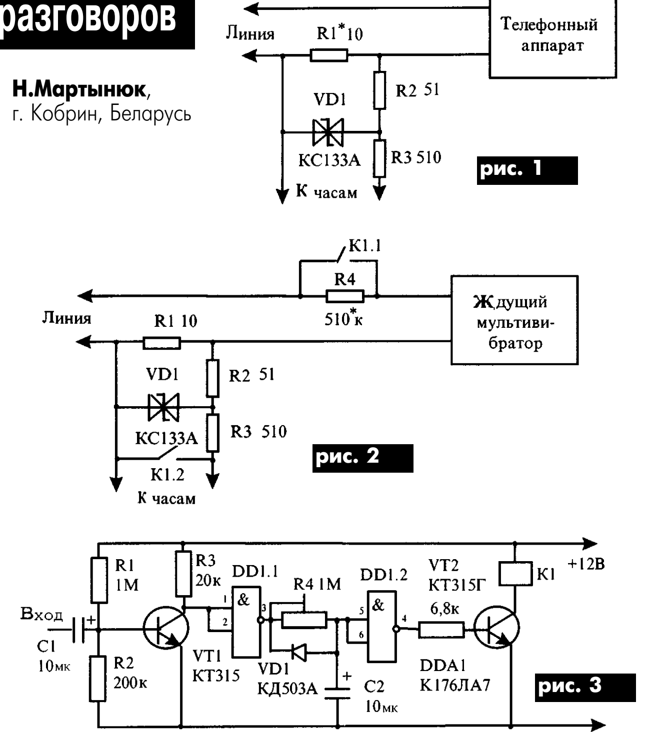


рис. 1

рис. 2

рис. 3

Издательство "Радіоаматор" предлагает **КНИГА-ПОЧТОЙ**

ВНИМАНИЕ!
Спешите приобрести книги! Цены снижены на 10–30%

Если Вас заинтересовало какое-либо из перечисленных изданий, то Вам необходимо оформить почтовый перевод в ближайшем отделении связи по адресу: 252110, г. Киев-110, а/я 807, изд-во "Радіоаматор". В отрывном талоне бланка почтового перевода четко укажите свой обратный адрес и название заказываемой Вами книги. Также можно осуществить проплату по б/н: ДП "Издательство "Радіоаматор", р/с 26005301300375 в Старокиевском отд. ПИБ. МФО 322227, код 22890000. Ждем Ваших заказов. Тел. для справок (044) 271-41-71; 276-11-26.

Цены указаны в грн. и включают стоимость пересылки.

Альбом схем импортных мониторов. Вып.1. 1996 г. 28 стр. 39.80
Альбом схем импортных мониторов. Вып.2. 1998 г. 100 стр. 39.80
Альбом схем кассетных видеомагнитофонов. Hi8. -ООО "ГЕТМАН", 122 стр. 36.00
Блоки питания импортных телевизоров. Вып.13. Лукин Н. -М.:Наука Тех, 1997 г. 126 стр. 19.80
Блоки питания современных телевизоров. Родин А.В. -М.:Наука Тех, 1998 г. 213 стр. 24.60
Входные и выходные параметры бытовой радиоэлектр. аппар.. Штейерт Л.А. -М.:РиС, 80 стр. 4.80
Выбери антенну сам.. Нестеренко И.И. -Зап.:Розбудова, 1998 г. 255 стр. 19,60
ГИС-помощник телемастера. Гапличук Л. -К.:СЭА, 160 стр. 3,00
Декодирующие устройства зарубежных цветных телевизоров. Пескин А. -М.:КУбК, 170 стр. 14.80
Зарубежные ВМ и видеоплейеры (устр., ремонт). Пескин А. -М.:"СОЛОН", 1997 г. 236 стр. 32.00
Источники питания зарубежных телевизоров.. Лукин Н. -М.:Наука Тех, 1997 г. 120 стр. 19.80
Источники питания моноблоков и телевизоров. Лукин Н.В. -М.:Солон, 1998 г. 136 стр. 19.80
Источники питания современных телевизоров. Вып.1. Лукин Н. -М.:Наука Тех, 1997 г. 126 стр. 19.80
Микросхемы блоков цветности импортных телевизоров. Родин А. -М.:Солон, 1997 г. 207 стр. 24.80
Микросхемы для аудио и радиоаппаратуры. Справочник -М.:Додека, 1997 г. 290 стр. 19.80
Микросхемы для импортных видеомагнитофонов. Справочник. -М.:Додека, 1997 г. 297 стр. 19.80
Микросхемы для современных импортных ВМ и видеокамер. -М.:Додэка, 1998 г. 290 стр. 24.60
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 1. Справочник. -М.:Додека, 297 стр. 19.80
Микросхемы для совр. импортных телевизоров. Вып. 4. Спр. -М.:Додека, 1997 г. 288 стр. 19.80
Микросхемы для телевидения и видеотехники. Вып.2. Справочник. -М.:Додека, 304 стр. 18.00
Обслуживание и ремонт зарубежных бытовых ВМ.. Колесниченко О.В. , 270 стр. 11.80
Практика измерений в телевизионной технике. Вып. 11. Лаврус В. -М.:Солон, 240 стр. 14.80
Приставки PAL в серийных цветных телевизорах. Хохлов Б.Н. -РиС, 70 стр. 5.00
Ремонт импортных телевизоров. Родин А. -М.:Солон, 264 стр. 28.40
Ремонт импортных телевизоров (вып.7). Родин А. -М.:Солон, 240 стр. 28.40
Ремонт импортных телевизоров (вып.9). Родин А. -М.:Солон, 240 стр. 28.40
Ремонт мониторов (вып.12). Родин А. -М.:Солон, 1997 г. 280 стр. 32.80
Системы дистанционного управления телевизоров. Нестеренко. -З.:Розбудова, 160 стр. 9.60
Справ. пособие по интегральным микросхемам ТВ,ВМ зар.фирм. 120 стр. 34.80
ТВ,РВ,СИ-БИ Антенны. 100 и одна конструкция. В.А. Никитин -М.: Символ-Р, 1997 г. 208 стр. 9.80
Телевизионные микросхемы PHILIPS. Книга 1. Понамаренко А.А. -М.:Солон, 1997 г. 180 стр. 24.80
Телевизоры зарубежных фирм. Пескин А.Е. -М.:Солон, 1998 г. 207 стр. 28,80
Уроки телемастера. Виноградов. -С-П.:Люкси, 352 стр. 16.00
Аналоги отеч. и заруб. диодов и тиристоров. Черепанов В.П. -М.:КУбК, 1997 г. 318 стр. 12,00
Все отеч. микросхемы (аналоги и производители). Каталог -М.:Додека, 1997 г. 192 стр. 19.80
Диоды ВЧ, диоды импульсные, оптоэлектр. приборы. Голомедов А.В. -М.:КУбК, 1997 г. 592 стр. 14.80
Интегр. микросхемы и заруб. аналоги (сер.100-142). Справочник. -М.:КУбК, 1996 г. 360 стр. 18.00
Интегр. микросхемы и заруб. аналоги (сер.143-174). Справочник. -М.:КУбК, 1996 г. 360 стр. 18.00
Интегр. микросхемы и заруб. аналоги (сер.175-505). Справочник. -М.:КУбК, 1997 г. 420 стр. 18.00
Интегр. микросхемы и заруб. аналоги (сер.507-543). Справочник. -М.:КУбК, 1997 г. 420 стр. 18.00
Интегр. микросхемы и заруб. аналоги (сер.544-564). Справочник. -М.:КУбК, 1997 г. 607 стр. 18.00
Интегр. микросхемы и заруб. аналоги (сер.565-599). Справочник. -М.:РС, 1998 г. 540 стр. 18.00
Интегр. микросхемы и заруб. аналоги (сер.700-1043). Справочник. -М.:РС, 1998 г. 540 стр. 18.00
Интегр. микросхемы усилителей звуковых частот. Справочник. -Минск.:Аникеев, 1997 г. 68 стр. 8.00
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 1. -М:Додека, 96 стр. 8.90
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 2. -М:Додека, 1996 г. 96 стр. 8.90
Интегр. микросхемы. Перспективные изделия. Вып 3. -М:Додека, 1997 г. 96 стр. 8.90
Микросхемы для линейных источников питания и их применение. -М.:ДОДЕКА, 288 стр. 14.80
Однокристал. микроконтроллеры PIC17C4x, PIC17C75x, M3820. Справ.-М.:Додэка, 1998 г. 384 стр. 28.70
Операционные усилители. Вып. 1. Справочник -М.:Физматлит, 240 стр. 8.00
Операционные усилители. Справочник. Турута А. -М.:Патриот, 232 стр. 12.00
Оптоэлектронные приборы и их зарубежные аналоги. Справочник. -М.:РС, 1998 г. 510 стр. 18.00
Современная электроника. Перспективные изделия. Вып 4. -М:Додека, 1998 г. 96 стр. 8.90
Содержание драгметаллов в радиоэлементах. Справочник -М.:Р/библиот, 250 стр. 9.80
Справочник электрика. Кисаримов Р.А. -М.:РС, 1998 г. 320 стр. 9.80
Справочник: Радиокомпоненты и материалы. Партала О.Н. -К.: Радиоаматор,1998 г.736 стр. 18.00
Транзисторы бипол. СВЧ сред.и боль.мощности их заруб. аналог. Справ. -М.:КУбК, 1997 г. 544 стр. 19.00
Транзисторы полев.,бип.ВЧ сред.и боль.мощности их зар. анал.. Справ. -М.:КУбК, 1997 г. 700 стр. 19.00
Транзисторы. Справочник. Вып.1,2,3,4,5,6,7,8. Турута А. -М.:Патриот, 192 стр., ...по 12.80
Усилители низкой частоты. Интегральные схемы. Турута А. -М.:Патриот, 264 стр. 10.00
Фоточувствительные приборы и их применение. Кайдалов С. -М.:РиС,120 стр. 7.00
Цвет. и кодовая маркировка радиоэлектр. компонентов. Нестеренко -З.:Розбуд, 1997 г. 110 стр. 13.00
Атлас аудиокассет от AGFA до JASHIMI. Сухов Н. -К.: СЭА, 256 стр. 4.00
Магнитолы зарубежных фирм. Котунов А.В. -М.:Солон, 1998 г. 295 стр. 32.00
Ремонт импортных автомагнитол. Родин А. -М.:Солон, 180 стр. 24,80
Альбом схем (радиотел. факсы радиостанции телефоны). Вып.1,2,3,5. 120 стр.по 39.80
Аоны,приставки,микро- АТС. Средство безопасности.. -М.:Аким., 1997 г. 125 стр. 18.00
Микросхемы для современных импортных телефонов. Справочник -М.:Додэка, 1998 г. 288 стр. 24.00
Микросхемы для телефонии и средств связи. Справочник -М.:Додека, 1998 г. 398 стр. 28.00
Микросхемы для телефонии. Вып.1. Справочник -М.:Додека, 256 стр. 14.80
Практическая телефония.. Балахничев И. -Мн.:Битрикс, 1998 г. 120 стр. 12.80
СиБи-радиосвязь для всех. Е. Лапшин -М.:Солон, 207 стр. 18.00
Спутниковое ТВ в вашем доме.Справ. пользователь. Левченко В.Н. -С-П.:Полигон., 1997 г. 270 стр. 21.00
Телефонные сети и аппараты. Корякин-Черняк С.Л. -К.:Наука и техника, 1998 г. 184 стр. 28.80
"Шпионские штучки 2" или как сберечь свои секреты.. Андрианов В.И.-С-П.:Полигон.,1997 г. 270 стр. 19.00
Охранные устройства для дома и офиса. Андрианов В.И. -СпБ.:Лань, 1997 г. 302 стр. 18.80
Радиолюбителям полезные схемы. Книга 1.. Шелестов И.П. -М.:Солон., 1998 г. 190 стр. 17.00
Радиолюбителям полезные схемы. Книга 2.. Шелестов И.П. -М.:Солон., 1998 г. 216 стр. 17.00
Устройства охраны и сигнализации. И.Н. Сидоров. -М.:Лениздат, 320 стр. 9.80
Электроника и шпионские страсти-3. Рудометов Е.А. -С-П.:Пергамент., 1998 г. 252 стр. 15.80
Электронные конструкции своими руками. Евсеев А. -М.:Символ-Р, 1998 г. 192 стр. 9.80
BBS без проблем. Чамберс М. -С-П.:Питер, 510 стр. 24.60
Borland C++ для "чайников". Хаймен М. -К.:Диалектик, 410 стр. 14.80
Corel Draw 5.0 одним взглядом. Пономаренко. -К.: BHV, 144 стр. 9.80
Excel 7.0 для Windows 95 в бюро. Пробитюк А. -К.: BHV, 256 стр. 12.80
Excel 7.0 для Windows 95. Секреты и советы. Тим Тофель. -М.:Бином, 1997 г. 204 стр. 14.80
Internet Windows 95. Питер Кент -М:Компьтер, 367 стр. 13.80
Microsoft Plus для Windows 95 Без проблем. Д. Хонникат -М.:Бином, 290 стр. 12,80
Netscape navigator -ваш путь в Internet.. К. Максимов -К.:BHV, 1997 г. 450 стр. 14.80
PageMaker 5 for Windows для "чайников". Мак-Клелланд -К.:Диалектик, 336 стр. 9.80
Visual C++ для мультимедиа. П.Эйткин -К.:Диалектик, 385 стр. 27.00
Windows 95 в подлиннике. Персон Р. -С-ПБ.: BHV, 1997 г. 735 стр. 34.60
Windows 95. Справочник. Иозеф Штайнер -М.:Бином, 1997 г. 590 стр. 16.00
Word 7 для Windows 95. Справочник. Руди Кост -М.:Бином, 1997 г. 590 стр. 22.80
Введение в Microsoft Windows NT Server 4.0. Майнази М. -М:Лори, 1997 г. 548 стр. 34.80
Изучи сам PageMaker для Windows. Броун Д. -М-к: Попури, 479 стр. 18.80
Модемы. Справочник пользователя. О.И. Лагутенко -С-П.,Лань, 1997 г. 416 стр. 14.80
Оптимизация Windows 95. Уатт Аллен Л -М.:ДиаСофт, 352 стр. 19.80
Ответы на актуальные вопросы по Internet. Я. Левин -К.:ДиаСофт, 383 стр. 27.60
Ответы на актуальные вопросы по PC. Крейг -К.:ДиаСофт, 1997 г. стр. 27.60
Практический курс Adobe Acrobat 3.0. -М.:КУбК, 1997 г. 420 стр.+CD 28.80
Практический курс Adobe Ilustrator 7.0. -М.:КУбК, 1997 г. 420 стр.+CD 28.80
Практический курс Adobe PageMaker 6.5. -М.:КУбК, 1997 г. 420 стр.+CD 28.80
Практический курс Adobe Photoshop 4.0. -М.:КУбК, 1998 г. 280 стр.+CD 28.80
Adobe.Вопросы и ответы.-М.;КУБК, 1998 г. 704 с.+CD 44.80
QuarkXPress 4.Полностью .-М.;Радиософт ,1998 г.712 с. 44.80
Программирование в WEB для профессионалов. Джамса К. -Мн.:Попурри, 1997 г. 631 стр. 39.80
Программирование в среде Delphi 2.0. Сурков К. -Мн.:Попурри, 1997 г. 639 стр. 39.80
Ресурсы Microsoft Windows NT Server 4.0. Книга 1. -СПб:BHV, 1997 г. 716 стр. 29.80
Самоучитель управления компьютером. Жаров А. -М.:Микроарт, 116 стр. 8.00
Секреты ПК. Холидей К. -К:Диалектика, 416 стр. 14.60
Форматы данных. Борн Г. -К.:BHV, 672 стр. 9.80
Эффективная работа на IBM PC в среде Windows 95. Богумирский Б. -С.П.: Питер, 1113 стр. 39.80
Эффективная работа с Corel Draw 6.0 для Windows 95. Мэтьюз М. -С.П.: Питер, 730 стр. 34.60
Эффективная работа с СУБД. Богумирский Б. -С.П.: Питер, 1997 г. 700 стр. 29.80
С и С++ Справочник. Дерк Луис -М.:Бином, 1997 г. 590 стр. 24.60
Excel 7.0 Сотни полезных рецептов. Шиб Йорг -К.: BHV, 1997 г. 464 стр. 16.80
Excel 7.0 для Windows 95.. Колесников. -К.: BHV, 480 стр. 14.60
Internet для "чайников". 4-е издание. Левин Джон -К.:Диалектика, 1997 г. 352 стр. 14.80
Internet Explorer 4 для Windows для "чайников". Лоу Дуг -К.:Диалектика, 1998 г. 320 стр. 19.80
Windows 95 для "чайников". 2-е издание. Ратбон Энди -К.:Диалектика, 1997 г. 320 стр. 14.80
Windows 95 для "чайников". Учебный курс. Ратбон Энди -К.:Диалектика, 1997 г. 272 стр. 18.80
Библия пользователя Office 97. Джонс Эдвард -К.:Диалектика, 1997 г. 848 стр. 34.80
Использование Microsoft Word 97. Специиздание. Камарда Билл -К.:Диалектика, 1998 г. 800 стр. 49.60
Копмпьютерная безопасность для "чайников". Девис Питер -К.:Диалектика, 1997 г. 272 стр. 19.80
Копмпьютерные сети для "чайников". 2-е издание. Лоу Дуг -К.:Диалектика, 1997 г. 288 стр. 14.80
Модемы для "чайников". 3-е издание. Ратбон Тина -К.:Диалектика, 1997 г. 384 стр. 16.00
ПК для "чайников". 5-е издание. Гукин Дэн -К.:Диалектика, 1997 г. 320 стр. 14.80
"КВ-Календарь" -К.:Радіоаматор 4,00
"Частоты для любительской радиосвязи" Блокнот-К.:Радіоаматор 2,00
"Радиокомпоненты" №1,2/98, №1/99 ....по 5,00
"Электронные компоненты" №2,3-4,5-6/97 ....по 4,00
"CHIP NEWS" №6-7,8-9/96, №3,4,5-6,7-8/97 ....по 5,00
"Шпионские штучки" и устройства для защиты объектов и информации.-С.-П. 265 С. 14,80

Вниманию читателей и распространителей журнала "Радіоаматор"!

К распространению журнала приглашаются заинтересованные организации и частные распространители.

Частные распространители получают журналы по льготной цене: 1...20 экз. по 4 грн., 21...50 экз. по 3,8 грн., свыше 50 экз. по 3,6 грн. Ваши предложения редакция ожидает по тел. (044) 271-41-71, 276-11-26 или по адресу редакции: Украина, 252110, Киев-110, а/я 807. Коммерческому директору.

Читатели могут приобрести необходимое количество журналов, сделав предоплату почтовым переводом с четким указанием заказываемых номеров журнала и года издания. Стоимость одного экземпляра журнала "Радіоаматор" с учетом пересылки составляет по Украине: 1993–1996 гг.–3 грн., 1997–1998 г.г. – 5 грн., 1999 г. – 6 грн

Внимание! Цены действительны до 1 марта 1999 г.

Предоплату производить по адресу: 252110, Киев-110, а/я 807, Моторному Валерию Владимировичу.

В редакции на 01.02.99 г. имеются в наличии журналы "Радіоаматор" прошлых выпусков:

№ 8–10,11–12 за 1993 г.
№ 1,2,3,4,5,6,8,9,10,11,12 за 1994 г.
№ 2,3,4,7,10,11,12 за 1995 г.
№ 1,2,3,4,5,6,7, 10, 12 за 1996 г.
№ 4, 6,12 за 1997 г.
№ 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11–12 за 1998 г.
№ 1,2 за 1999 г.

Для подписчиков через отделения связи по каталогам агентств «Укрпочта» и «Роспечать» наш подписной индекс **74435**.

ПОМНИТЕ, подписная стоимость – ниже пересылочной!

При отправлении писем в адрес редакции просим вкладывать пустой конверт с обратным адресом. На письма без конвертов с обратным адресом редакция ответы давать не будет.

Список распространителей

1. Киев, ул. Крещатик, 44, ТОВ «Книжковий магазин «Знання».
2. Киев, ул. Ушинского, 4, «Радиорынок», торговое место 364, 52.
3. Львов, ПП «Компания Регион», т/ф (0322) 74-00-61.
4. Молдова. г. Кишинев-1, до востребования, Виктор Богач, т. (0422) 22-61-06.
5. Львовская обл., г.Броды, ул. Стуса, 24, Омелянчук И. И.
6. г. Николаев, ул. Московская, 47, ООО "Ноу-Хау"
7. Москва. Радиорынок "Митино", торговое место № С–38.
8. г. Донецк-55, ул. Артема, 84, ООО НПП "Идея"